సామాన్య వర్క్‌షాపు విజ్ఞానము

ఫిట్టర్

A Text book for all Trainees and Apprentices under going training in various technical institutions and centres in the trades of Fitter, Turner, and other metal trades. Serves as a guide to technicians and others engaged in work shop processes

రచన:

నీలం వెంకట్రావు, B. Tech.

లెక్చరర్, ఆర్. ఐ. సి. సెంటర్

ఎంప్లాయ్‌మెంట్ అండ్ ట్రయినింగ్ డిపార్ట్‌మెంట్,

కాకినాడ.

ప్రకాశకులు:

శ్రీనివాసా ఎంటర్‌ప్రైజెస్

కాకినాడ - 533 004

ప్రథమ ముద్రణ - 1981

ద్వితీయ ముద్రణ - 1982

Revised and Enlarged.

మూల్యము - రు. 16-00



ప్రకాశకులు:—

శ్రీనివాసా ఎంటర్‌ప్రైజెస్.
ఇంటి నెం. 64-12-17/1
S. అచ్యుతాపురము,
కాకినాడ - 533 004.

ACKNOWLEDGEMENT

The author is very much thankful to the Director of Employment and Training (A. P.) Hyderabad for having accorded permission for publishing this book vide memo No. 03/29177/81 dated 7-9-1981.

—: విషయ సూచిక :—

—* * *—

1. వర్క్‌షాపులో ప్రమాదములు - రక్షణ
(WORK-SHOP ACCIDENTS AND SAFETY)

1.1 రక్షణయొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of safety)

ప్రమాదములు అనుకోకుండా సంభవించే సంఘటనలు. వీటిమూలముగా వర్క్‌షాపులో పనిచేయు ఒకవ్యక్తి లేక వ్యక్తులకు గాయములు తగులుటవలన అవయవ లోపమునకు గురియగుదురు. వర్క్‌షాపులోగల మెషిన్ లేక ఇతర ఖరీదైన పరికరములు పాడై ఆస్థి నష్టము కల్గును. జరుగుచూయున్న పనికి ఆటంకము వలన వృధాకాలయాపన జరుగును. ఈకారణముల మూలముగా వర్క్‌షాపులో పనిచేయు కార్మికులు లేదా శిక్షణ పొందు విద్యార్థులు భద్రతతో పనిచేయుట నేర్వవలయును.

1.2 వర్క్ షాపులో క్రమశిక్షణయొక్క ప్రాముఖ్యత

వర్క్‌షాపులలో పనిచేయు సాంకేతిక పనివారేగాక తదితరులుగూడ క్రమశిక్షణతో వ్యవహరించినచో పనివారలకేగాక ఆసంస్థకుకూడ మంచిలాభము చేకూరును. కావున ఈక్రింద పేర్కొనబడిన క్రమశిక్షణా నియమములను తప్పక పాటించవలయును.

1. సకాలములో హాజరగుట (Punctuality), 2. సక్రమముగా విధినిర్వహణ పూర్తిచేయుట (Regularity), 3. పరిశుభ్రముగా యుండుట (cleanliness), 4. మెలకువగా పనిచేయుట (Alertness), 5. పనియందు ప్రయత్నలోపము లేకుండుట (initiative), 6. వినయ విధేయతలు కల్గియుండుట (obedience), 7. తోటివారితో సఖ్యత కల్గియుండుట (co-operation), 8. పనియందు నేర్చుకోవలెననెడి ఆశక్తి కల్గియుండుట (desire to learn).

1.3 సాధారణ రక్షణ జాగ్రత్తలు (General safety precautions)

నూతనముగా వర్క్‌షాపులో చేరిన అప్రంటీసులు లేక శిక్షణపొందు సాంకేతిక విద్యార్థులు, ఇతర కార్మికులు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకొనినచో ప్రమాదములు సంభవింపకుండా యుండును.

1. వర్క్‌షాపు నేలపై ఆయిల్ మరియు గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పడవేయరాదు. 2. పొట్టిగా బిగువుగాయుండు దుస్తులును; కాళ్ళకు ఫుల్ బూట్లును ధరించవలయును. 3. చేతులకు రబ్బరు తొడుగులు, కళ్ళకు వర్క్‌షాపు కళ్ళజోడు మొదలగు రక్షిత పరికరములు ఇన్‌స్ట్రక్టరు సలహామేరకు ధరించి పనిచేయవలయును. 4. గాలి; వెలుతురు లేనిచోట మరియు ఇరుకుగా యుండుచోట పనిచేయరాదు.

5. వర్క్‌షాపులో గల దారులలో అడ్డముగా ఏవస్తు సామాగ్రినీ పడవేయరాదు. 6. మెటీరియలు ముక్కలుగా కోసిన పిదప చిందరవందరగా పడవేయక; చక్కగా పేర్చి పెట్టుకొనవలయును. 7. వాడుచున్న పనిముట్లు చక్కగా రేక్‌ల వంటివాటిలో పెట్టి యుంచవలెను. 8. మెషిన్‌లపైగల కవర్లు మూసి యుంచవలయును. 9. కరంటు తీగలను తాకరాదు. 10. పనిచేయుచున్న మెషిన్‌లను పట్టుకొనుట, శుభ్రపరచుటవంటి పనులు చేయరాదు. 11. పనికి ఉపయోగించే పరికరము లేక మెషిన్‌ను గూర్చి పూర్తి విజ్ఞానము లేనిదేవాటిని ఉపయోగింప పూనుకొనరాదు. 12. షాపులో పనియందు ఏకాగ్రత కల్గియుండవలెను. వేళాకోళ ములాడుచూ చేయరాదు. 13. అనారోగ్యముగా యున్నచో ఏపనులను చేయరాదు. 14. అగ్నిప్రమాదములకు కారణమగు కిరోసిన్, పెట్రోలు మరియు ఆయిల్ వంటి పదార్థములను మూతగల డబ్బాలలో భద్రపరచి వేరుగా యుంచవలెను.

1.4 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. **What are the two chief causes of accidents?**

జ:- రక్షణలేని పరిసరములు మరియు రక్షణలేని పనులు.

2. **Oil-soaked rags should be placed in a ....**

జ:- [Closed box (మూతగల పెట్టె)].

3. **What are the four important 'house keeping' rules?**

జ:- సక్రమముగా దాచకల్గుట 2. పరిశుభ్రమైన మరియు పొడిప్రదేశమును ఏర్పరచుట 3. మంచిగాలి, వెలుతురు వచ్చు ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట 4. అగ్నిప్రమాదములను ఎదుర్కొను సక్రమమైన ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట.

4. **Give two main personal factors for occurence of accidents?**

జ:- 1. శారీరకమైన (Physical) 2. మానసికమైన (Mental)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 1)

1. **What safety precautions should be observed while working on the shop floor?** (April - 67)

2. **What are the general safety precautions you would take to avoid accidents while working in the fitting-section?** (July - 66)

3. **In a work-shop which type of accidents a fitter is likely to meet and what precautions do you recommend so that he is always safe while working.** (APP. March, 74)

సూచన:— "ఆయా పరికరముల ఉపయోగములో తీసికొనవలసిన జాగ్రత్తలు రాబోవు అధ్యాయములలో వివరింపబడినవి".

—* *—

2. మార్కింగు పరికరములు
(MARKING OUT TOOLS)

2.1 పరిచయము (Introduction)

వర్కుషాపులో పనిచేయు ప్రతీ నిపుణుడు, ఏ శ్రేణి వాడైనా, వారు రూపొందించ దలచిన వర్కు (Job) పై కొలతలు ప్రకారము ఆకారమును నిర్దేశించు గీతలు మరియు ఇతర గుర్తులు వేయుట ప్రథమముగా చేయబడుపని. దీనినే ఇంగ్లీషులో మార్కింగు (Marking) అనబడుచున్నది. ఈ పనికి ఉపయోగపడు పరికరములనే మార్కింగ్ టూల్సు అందురు.

2.2 కొలబద్దలు – రకములు (Rules and their Types)

పొడవుయొక్క ప్రమాణముల (linear units) విభజన గుర్తులుగల పలుచని లోహపుబద్దను రూల్ అందురు. మెట్రిక్ పద్ధతిలో మూల ప్రమాణములైన సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీమీటర్లయొక్క విభజన గుర్తులు కల్గినవి నేడు లభించుచున్నవి. మరియు పలురకములైన నిర్మాణములలో ఇంజనీరింగ్ రూల్లు తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి అన్నియు వర్కుయొక్క పొడవు, వెడల్పులు మరియు ఎత్తు లేక మందము కొలుచుటకు, మార్కుచేసుకొనుటకు ఉపయోగించును.

(i) ఫోల్డింగ్ రూల్ (Folding Rule):– రెండు లేక అంతకు ఎక్కువ రూల్లు మడతపెట్టుటకు వీలుగా ఇవి నిర్మింపబడినవి. ఒకమీటరు పొడవుగల ఆరు రూల్లు ఒక మడతగా అతుకబడినవి మరియు రెండుమీటర్లు పొడవులో 10 రూల్లు ఒకే మడతగా అతుకబడినవి లభించుచున్నవి. ఈకొలబద్దలు పలుచని స్టీలురేకుతో చేయబడి మిల్లీమీటర్లు మరియు సెంటీమీటర్లయొక్క విభాగములు చేయబడియుండును. వీనితో 1 మి.మీ. కనీస కొలతవరకు ఖచ్చితముగా కొలువవచ్చును.

(ii) స్టీలు రూల్ (Steel Rule):– (Fig. 1) ఇవి 300 మి. మీ. మరియు 500 మి.మీ.ల పొడవులో లభించును. 12 మి.మీ.ల వెడల్పు 0.3 మి.మీ.ల దళసరి గల స్ప్రింగు స్టీలు లోహపు బద్దతో చేయబడి సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీమీటర్లలో విభజించబడి యుండును. మిల్లీ మీటర్లను తిరిగి రెండు భాగములుగా విభజించబడి యుండుటచే 0.5 మి. మీ.ల కనిష్ఠకొలతను స్టీలురూలుతో కొలవవచ్చును. నేటి వర్కుషాపులన్నిటిలో ఇవి ఎక్కువ వినియోగములో గలవు.

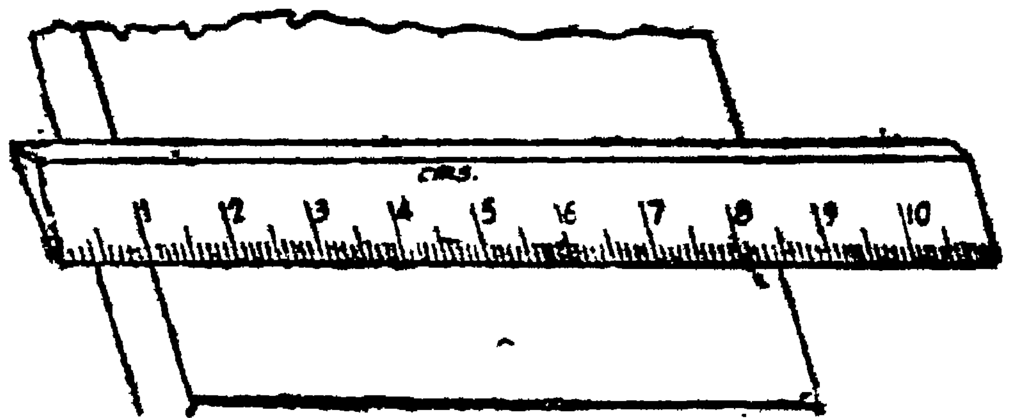


Fig. 1 స్టీలురూల్ – ఉపయోగము

(iii) వర్కుషాపు రూల్ (Workshop Rule):–ఇది స్టీలురూలుకన్న కొద్దిగా దళసరి మరియు వెడల్పు ఎక్కువగా కల్గియుండి 1000 మి.మీ. పొడవులో యుండును.

(iv) హుక్ రూలు (Hook Rule):- ఇది స్టీలురూలు వలెనేయుండి ఒక చివర కొక్కెము (Hook) యుండుటవలన దానిని వర్కుయొక్క అంచునయుంచి అంచు కొలత తీసుకొనుటకు అనుకూలముగా యుండును.

2.3 స్క్రైబరులు (Scribers)

వివరణ **(Description):-** సూది మొనగల్గి సుమారు 200 మి.మీ. పొడవైన ఊచవంటి పరికరము. సూదిగాయుండు పాయింటు వంగిపోకుండుటకునూ, మణిగిపోకుండుటకునూ హార్డెనింగు చేయబడియుండును. స్క్రైబరు కార్బన్ స్టీలుతో తయారగును.

రకములు **(Types):-** వర్కుషాపులో ముఖ్యముగా 4 రకముల స్క్రైబర్లు వాడబడుచున్నవి.

(i) స్ట్రెయిట్ స్క్రైబరు:-సూదిగాగల పాయింట్ తో నిటారుగాయుండును.

(ii) బెంట్ స్క్రైబరు:-రెండుకొనలు సూదిగాయుండి ఒకకొన వంగియుండును.

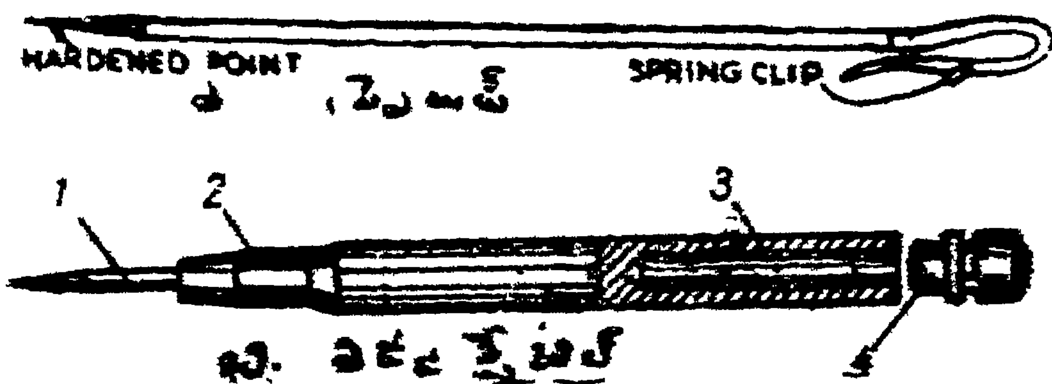


Fig. 2
స్క్రైబర్లు

(iii) ఎడ్జస్టబుల్ స్క్రైబరు:-దీనిలో 1. నీడిల్ విడిగా ఫిట్ చేయబడియుండును మరియు 2. నట్టు 3. స్పేర్ నీడిల్ కాళీ 4. ప్లగ్ అనే భాగములు గలవు. (Fig. 2)

(iv) నైఫ్‌పాయింటు స్క్రైబరు:- దీనిపాయింటు కత్తి అంచువలెయుండి సన్నని గీతలు గీయుట కుపకరించును.

ఉపయోగములు:- 1. స్టీలురూలు సహాయముతో వర్కుపై లైనులను గీయుట కుపకరించును. 2. బెంట్ స్క్రైబరుతో స్లాటులయందు బోరులయందు మరియు ఇతర రంధ్రముల లోపలిభాగములలో గీతలు గీయుట కుపకరించును. 3. మార్కింగు బ్లాకు యొక్క మంకీనట్టులో బిగించుకొని వర్కుపై అనుకూలమైనట్లు అమర్చుకొని గీతలు గీయుట మరియు పరీక్షించుకొనుట కుపకరించును.

జాగ్రత్తలు:- 1. స్క్రైబరుపాయింట్‌ను ఎక్కువబలముగా నొక్కి గీయరాదు. 2. వాడిన పిదప పాయింటు పాడవకుండా బెండువంటి పదార్థములో గ్రుచ్చి దాచవలెను.

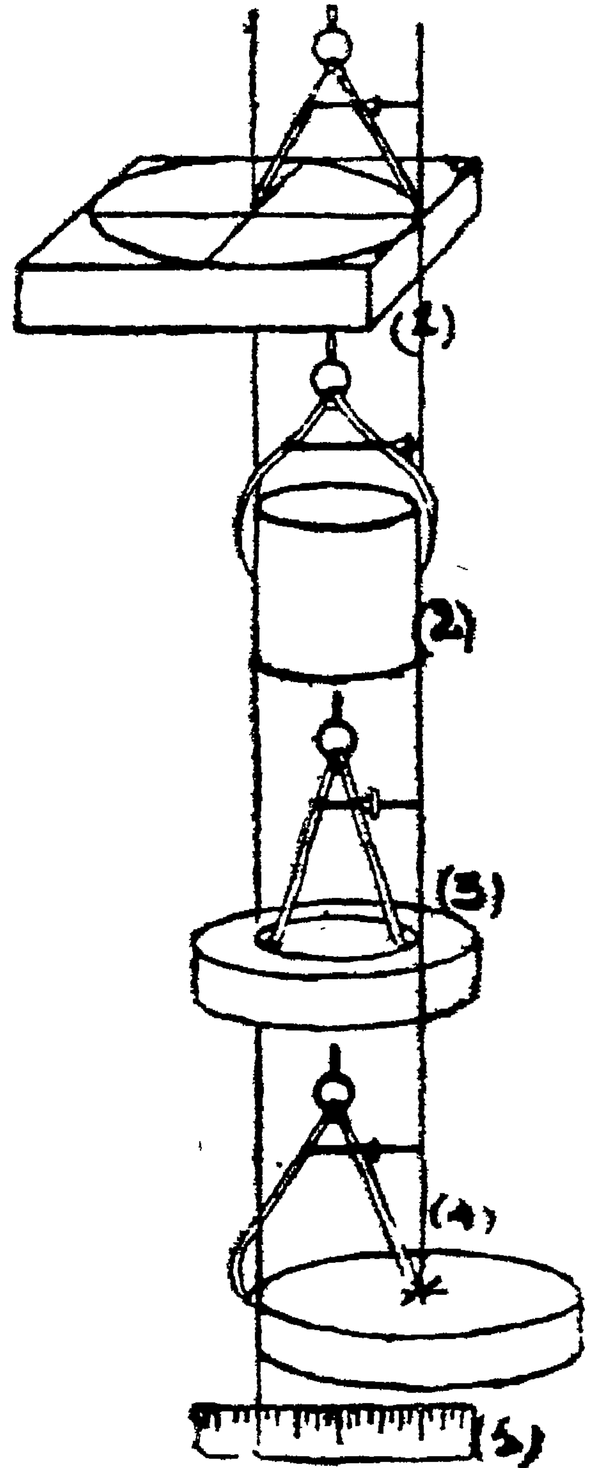
2.4 క్యాలిపర్స్ (Calipers)

వివరణ:- పటములో చూపిన విధముగా రెండు లెగ్స్‌యుండి అవి మెటలు ప్లేటు ముక్కలతో గాని లేక సన్నటి ఊచలతోగాని చేయబడి ఒకచివరలో అతుకబడి ముడుచుటకు మరియు సాచుటకు వీలుగా యుండును.

రకములు - ఉపయోగములు (Types and Uses):- నిర్మాణమును బట్టి ఇవి రెండు గ్రూపులుగా గలవు. 1. ఫరమ్ జాయింటు క్యాలీపర్సు 2. స్ప్రింగు క్యాలీ

పర్సు. ఇవి కార్బన్‌స్టీలు మరియు ఎల్లాయ్‌స్టీలు లోహములతో తయారుచేయబడు చున్నవి. పైరెండు తరగతులయందునూ ఈక్రింద పేర్కొనబడిన పేర్లుగల క్యాలీపర్సు వాడుకలో యున్నవి.

(i) డివైడరు (Divider):- దీని నిర్మాణము పటము 3-(1) లో చూపినట్లుండును. ఇది స్ప్రింగు టైపు డివైడరు. దీనిలో ఫరమ్ జాయింటు (**Firm joint**) రకముగూడ యుండును. స్ప్రింగుటైపులో కొలిచిన కొలత జరిగిపోకుండ ఒక స్క్రూ మరియు నట్టు తోడ్పడును. దీని సహాయమున లైనులను, ఆర్కులను మరియు వృత్తములను సమ భాగములుగా విభజించుకొనవచ్చును. ఒక నిర్ణీతమైన కొలత తీసుకొని దానిని వేరొకచోటగల వర్కుపైకి ట్రాన్సుఫరు చేసుకొనవచ్చును.



(ii) అవుట్‌సైడు క్యాలీపర్సు (Out side Calipers):- పటము 3-(2)లో చూపినట్లు నిర్మాణముయుండి స్థూపాకారము మరియు ఇతర ఘనరూపముల యొక్క వెలుపలి కొలతలను తీసి స్టీలురూలుపై కొలిచి కొలత నిర్ణయించుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. పటము 3-(6)లో ఫరమ్‌జాయింటు రకపు క్యాలీపర్సు యొక్క నిర్మాణము జూపబడినది.

(iii) ఇన్‌సైడు క్యాలీపర్స్ (Inside Calipers):- పటము 3-(3)లో చూపినట్లు దీని నిర్మాణము యుండును. సిలెండరు బోరులు, బేరింగులు, బుష్‌లు, స్లాట్ లు, మరియు అనేకరకముల పరికరముల యొక్క లోపలి కొలతలను తీసి స్టీలు రూలుపై కొలుచుటకు ఈక్యాలీపర్సు ఉపకరించును.

(iv) ఆడ్ లెగ్ క్యాలీపర్స్ (Odd Leg's Calipers):- దీనినే జెన్నీ (**Jenny**) క్యాలీపర్స్, మరియు హెర్మాఫ్రోడైట్ (**Herma phrodite**) క్యాలీపర్స్ అను పేర్లతో పిలుతురు. పటము 3-(4) లో చూపినట్లు ఒకకాలు నిటారుగాయుండి ఒకకాలు వంపు తిరిగియుండును. రౌండుగాయుండు వర్కు కేంద్ర బిందువు కనుగొనుటకునూ వర్కుపై సమాంతర రేఖలను స్క్రైబింగు చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

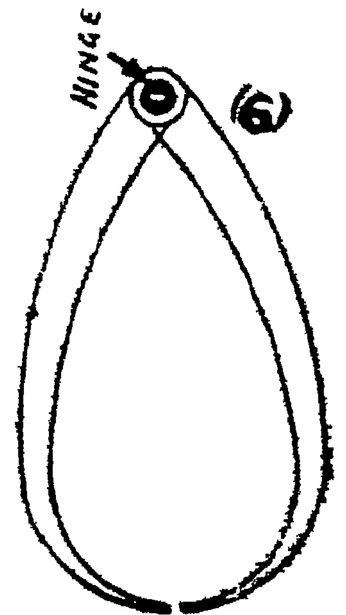


Fig. 3

క్యాలీపర్స్ - వాటి ఉపయోగం

పటము నంబరు 3-(5) వద్ద స్టీలురూలుపై ఆయా రకముల క్యాలీపర్స్‌యొక్క కొలత చూడవలసిన విధము ఉదహరించబడినది.

2.5 మూలమట్టము (Try-Square)

దీనినే ఇంజనీర్సు స్క్వేర్ అందురు. ఇది టూలు స్టీలు, మరియు ఎల్లాయ్‌స్టీలు వంటి లోహములతో చేయబడును. దీనియొక్క బ్లేడు మరియు స్టాక్ భాగములు హార్డెనింగు చేయబడి కచ్చితమైన కొలతలుయుండేలా గ్రైండింగు చేయబడును. పటము-4లో చూపినట్లు బ్లేడు, స్టాక్‌నందు కదలకుండా 90°ల కోణములో బిగింపబడియుండును.

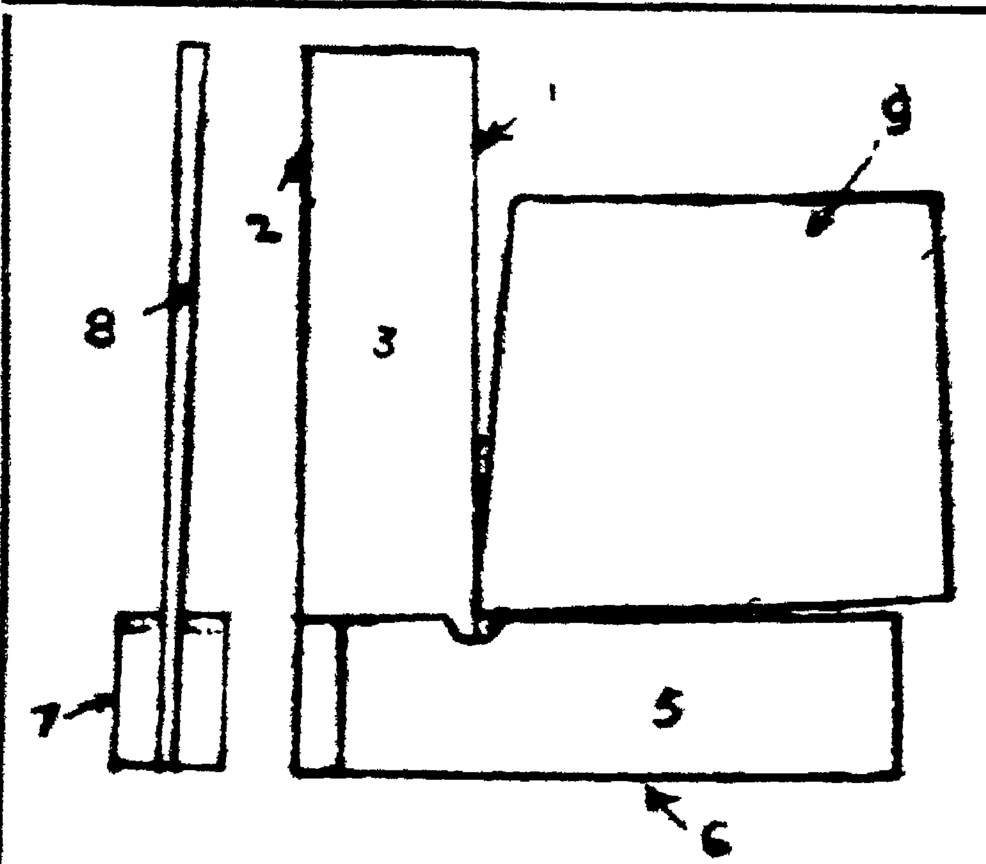


Fig. 4 మూలమట్టము - ఉపయోగం.
1. బ్లేడు యొక్క లోపలి అంచు. 2. వెలుపలి బ్లేడు అంచు. 3. బ్లేడు 4. గ్రూవ్ 5. స్టాక్ 6. వెలుపలి వర్కింగు ఫేసు 7. స్టాక్ యొక్క సైడుఫేసు 8. బ్లేడు సైడ్ ఫేసు. 9. వర్కు.

ఇంజనీరింగు మూలమట్టములు వాటియొక్క ఏక్యురసీ(కొలతలలో కచ్చితము)నిబట్టి A, B, మరియు C అనబడు గ్రేడులలో ఇండియన్ స్టాండర్డు సూచనల మేరకు తయారగుచున్నవి. వీటి బ్లేడుల యొక్క పొడవు 150మి.మీ.ల మరియు 300 మి.మీ.ల సైజులు కల్గియుండును.

ఉపయోగము (Use) :- వర్కు యొక్క మూలలు 90° లలో యున్నది లేనిదీ చూడవచ్చును. మరియు అంచులలో ఓపరు యున్నచో పటము-(4) లో చూపినట్లు కనుగొందురు.

ఉపయోగించునపుడు జాగ్రత్తలు (Care):- 1. బ్లేడు అంచుపెట్టి వర్కు మీద రుద్దరాదు. 2. పరికరములన్నిటితో దీనిని కలుపకుండా ప్రత్యేకముగా యుంచవలయును. 3. బ్లేడును స్క్రూ డ్రైవరువలెనూ స్టాక్‌ను హేమరువలెనూ ఉపయోగింపరాదు. 4. వాడిన తరువాత ఆయిలును పూసి త్రుప్పుపట్టకుండా జాగ్రత్తవహించవలెను.

2.6 సర్ఫేసు ప్లేటు (Surface Plate)

(i) నిర్మాణము (Construction):- సర్ఫేసు ప్లేటునే మార్కింగు ప్లేటు అందురు. ఇది మంచి క్వాలిటీ గల క్లోజ్‌గ్రైన్ సైజు కేస్ట్ ఐరన్‌తో తయారగును. 5వ పటములో చూపినట్లుండి పై తలము సమమట్టముగా యుండును. అడుగున బలముకొరకు



Fig. 5 సర్ఫేసు ప్లేటు

రిబ్‌లు పోతలో నేయుండును. దీని పైభాగము మరియు ప్రక్కభాగములు మెషిన్‌పై సాఫుచేయబడి అన్ని అంచులు మిక్కిలి సమమట్టముగా, మరియు లంబముగా యుండును. పై సర్ఫేసు, స్క్రేపింగ్ చేయబడి ఫినిష్ చేయబడును. దీనిని మోసుకొని పోవుటకు వీలుగా ప్రక్కలయందు రెండు హేండిల్స్ గలవు. పెద్దసైజు సర్ఫేసుప్లేటు అయినచో అడ్డముగాను మరియు నిలువుగాను గ్రూవులు కోయబడియుండును.

ఇవి 100 × 100 మి.మీ.ల సైజునుండి 2000 × 1000 మి.మీ.ల సైజు వరకు అనేకమైన సైజులలో లభించును. చిన్నసైజుగలవి మామూలు టేబిల్‌పై యుంచి వాడ వచ్చును. మిక్కిలి పెద్దవి మార్కింగు టేబిల్ అను ప్రత్యేకమైన టేబిల్‌పై యుంచెదరు.

(ii) ఉపయోగములు:—మార్కింగు ప్లేటువలన రెండు ముఖ్యప్రయోజనములు గలవు. 1. మార్కింగు చేయునపుడు వర్కుపీస్‌లకు ఆధారముగ యుండును. 2. ఫైలింగ్, స్క్రేపింగువంటి పనులతో చదును చేయబడిన వర్కుయొక్క తలము ఎంతమేరకు సమ మట్టముగా యున్నదీ కనుగొనవచ్చును.

(iii) జాగ్రత్త:—మార్కింగు ఖచ్చితముగా యుండుటకు సర్ఫేసుప్లేటుయొక్క ఉపరితలముయొక్క ఖచ్చితమైన సమమట్టమే ముఖ్యము. కాబట్టి దీనిని కడుజాగ్రత్తగా ఉపయోగించవలయును. 1. పని పూర్తి అయిన పిదప శుభ్రపరచి ఆయిలును పూయ వలయును. 2. ఉపరితలమును చెక్కమూతతో కప్పియుంచవలెను. 3. వారమున కొక సారియైన టర్పెంటైను లేక కిరోసిన్‌తో కడుగవలెను. 4. సర్ఫేసుప్లేటు ఉపరితలముపై వాడు వర్కుపీస్‌లను తేల్చి జరుపుచుండవలెను. 5. ఉపరితలముపై కొద్దిగా గ్రాఫైటు పొడివేసి ఉపయోగించిన మంచిది.

2.7 మార్కింగు టేబిలు (Marking Table)

సర్ఫేసుప్లేటు పెద్దసైజులో యున్నవానిని కదలనీయకుండా స్థిరముగా యుంచు టకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన టేబిలును మార్కింగుటేబిలు అందురు. ఇది ఎక్కువ మందముగల కొయ్య బాటిన్‌లతోగాని ఐరన్ ఫ్రేముతోగాని చేయబడియుండును. దీని ఎత్తు 750 – 900 మి.మీ.ల ఎత్తువరకు యుండును.

2.8 పంచ్‌లు – వాటి ఉపయోగములు (Punches and their uses)

పంచ్ వివరణ **(Description of Punch):**– మార్కింగు చేయునపుడు ఎక్కు వగా ఉపకరించు పరికరములలో పంచ్ ముఖ్యమైనది. ఇది కాస్ట్‌స్టీలు మెటలుతో చేయ బడి పాయింటు సన్నని సూది మొన కల్గినదిగా గ్రైండింగు చేయబడును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. హెడ్, బాడీ మరియు పాయింటు దీని ముఖ్యభాగములు. బాడీపై నర్లింగు (Knurlin) చేయబడి చేతవ్రేళ్ళ పట్టుకు అనుకూలముగాయున్నది.

10 మి.మీ. భుజముగల అష్టభుజాకారపు ఊచతో ఎక్కువగా తయారగును. దీని పొడవు సుమారు 100 నుండి 120 మి.మీ.ల వరకు యుండును.

పంచ్‌లలోగల రకములు (Types of Punches):- వర్క్‌షాపులో ముఖ్యముగా మూడు రకముల పంచ్‌లు వినియోగింపబడును. అవి 1. డాట్ పంచ్ (dot-punch) 2. సెంటరు పంచ్ (centre punch) 3. ప్రిక్ పంచ్ (prick punch).

1. డాట్‌పంచ్:- పంచ్ పాయింటు కోణము 60° యుండును. వర్కుపై స్క్రైబరుతో లైనులను గీసినపిదప వాటిపై 'డాట్'లు వేయుట కుపకరించును. ఇది సెంటరుపంచ్ కన్న సన్నముగా మరియు పొడవుగా యుండును. (Fig. 6)

2. సెంటరుపంచ్:- ఈపంచ్ పాయింటు కోణము 90°లు, యుండును. డ్రిల్లింగ్ వేయుటకుముందు రంధ్రముయొక్క కేంద్రమును నిర్దేశించుటకు మరియు డ్రిల్లు పాయింటు ఆ బిందువువద్ద యుండేలా చేయుటకు వర్కుపై పెద్ద డాట్ వేయుటకు సెంటరుపంచ్ ఉపయోగపడును. సెంటరుపంచ్ మార్కు స్పష్టముగా పడుటకు హేమరు దెబ్బ బలముగా కొట్టవలయును.

3. ప్రిక్ పంచ్:- దీనియొక్క పాయింటు కోణము 30° లు లేక 40° ల లోపుయుండును. ఇదియును డాట్ పంచ్‌వలెనే డాట్‌లు వేయుట కుపయోగపడును. ఈడాట్‌లు మెటలుకు లోతుగాయుండి వర్కుపై ఫైలుతో రుద్దినప్పటికీ పోవు.

ROUND STEEL

60° POINT

Fig. 6
డాట్ పంచ్

2.9 స్క్రైబింగ్ బ్లాకు (Scribing Block)

(i) వివరణము (description):- 7వ పటములో స్క్రైబింగ్ బ్లాక్ యొక్క వివిధ భాగములు మరియు దానితో ఒక వర్కుపై హారిజాంటలుగా గీతలు ఎట్లు గీయబడుచున్నదీ విశదీకరించబడినది. దీనియొక్క ఆధారము బరువైన కాస్ట్ఐరన్‌తో చేయబడును. మిగిలిన పార్టులన్నియు స్టీలుతో చేయబడును. దీని స్పిండిల్ బేస్‌పై ఒక క్లాంపులో నిలువుగా బిగింపబడి యుండును. వర్కును బట్టి దీనిని ఏకోణమునకైనను త్రిప్పుకొనవీలున్నది. స్పిండిల్‌పై వేరొక క్లాంపు నట్టుతో స్క్రైబరు బిగింపబడి యుండును.

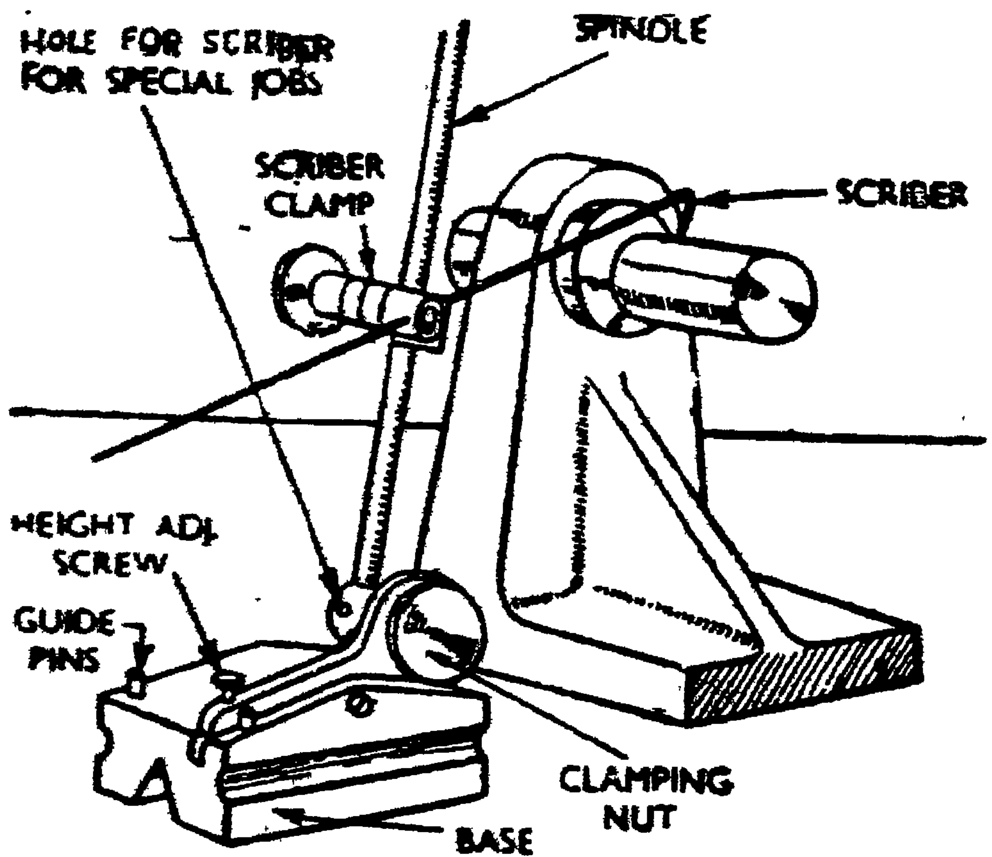


Fig. 7
స్క్రైబింగ్ బ్లాక్ - భాగములు-ఉపయోగము

దీని సైజు నిర్ణయము (Specification) స్పిండిల్ యొక్క పొడవునుబట్టి చేయబడును. స్పిండిల్ 200 మి.మీ. నుండి 300 మి.మీ.ల పొడవు వరకు యుండును.

బేస్ అడుగున 'V' గ్రూవ్ కోయబడియున్నది. కావున రౌండుగాయుండు వర్కు పీసులపై ఆధారము బాగుగ కల్పించవీలగును. బేస్ పైభాగమున రెండు గైడుపిన్నులు గలవు. ఇవి నొక్కినపుడు అడుగునకు వచ్చును. కావున వర్కుయొక్క అంచువెంబడి వీటిని ఆధారముగచేసి మార్కింగు బ్లాకును ఉపయోగింపవీలగును. దీనిని మార్కింగుబ్లాకు లేక సర్ఫేసు గేజి (Surface gauge) అనికూడ పిలిచెదరు.

(ii) ఉపయోగములు:- 1. నిలువుగాయుండు వర్కు సర్ఫేసు పై అడ్డ గీతలు కావలసిన ఎత్తులో స్క్రైబింగు చేయవచ్చును. 2. స్థూపాకారపు పార్టు చివర కేంద్ర బిందువును మార్కింగు చేయవచ్చును. 3. పార్టుయొక్క సమాంతర స్థితిని (Horizontal position) కనుగొనవచ్చును. 4. అనేకమైన సమానసైజు వర్కు పీసులపై తక్కువ కాలములో నిలువుగాను మరియు అడ్డముగా లైనులను గీయవచ్చును. 5. డయలు టెస్టు ఇండికేటరు అమర్చుకొని వర్కుయొక్క రౌండునెస్ (Roundness) మరియు టేపరు (Taper) మొదలగు విషయములను తెలుసుకొనవీలగును.

(iii) జాగ్రత్తలు:- 1. మార్కింగు బ్లాకుయొక్క బేస్‌ను సర్ఫేసు ప్లేటుమీద తేల్చి జరుపుకొనవలయును. 2. ఉపయోగించిన పిదప స్పిండిల్ మరియు స్క్రైబరులను వేరుచేసి భద్రపరచవలయును. 3. బేస్‌ను ఉపయోగించి హేమరువలె పార్టులపై కొట్టరాదు. 4. త్రుప్పు పట్టకుండా ఆయిలు పూయుచుండవలెను.

2.10 'వి'-బ్లాకులు (V-Blocks)

(i) నిర్మాణవివరములు (Constructional Details):- ఇవి రెక్టాంగ్యులర్ లేక స్క్వేర్ షేపులో యుండును. ఇవి గట్టి కాస్ట్ ఐరన్ లోహముతో నిర్మింపబడును. మైల్డు-స్టీలుతో నిర్మింపబడినచో అవి కేస్-హార్డెనింగు చేయబడి గట్టిదనము జేకూర్చబడును. ఈబ్లాకుల ప్రక్కతలములయందు 'V' ఆకారపు స్లాట్‌లు కోయబడి యుండును. లేక 8వ పటములోని వి-బ్లాకువలె పైన, అడుగున V-స్లాట్‌లు, ప్రక్కతలములయందు సమాంతరముగాయుండు స్లాట్‌లు కల్గియుండును. వి-బ్లాకుయొక్క అన్ని సర్ఫేసులు మిక్కిలి ఖచ్చితముగా చదును జేయబడి అన్నిమూలలు 90° లలో యుండును.

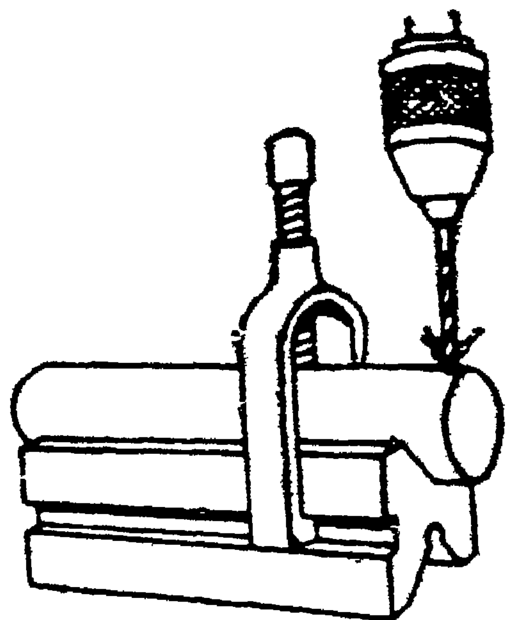


Fig. 8
V-బ్లాకు - ఉపయోగము

50 మి.మీ. నుండి 250 మి.మీ.ల లోపు పొడవులు, 50 మి.మీ. నుండి 100 మి.మీ.ల లోపు ఎత్తులు గల వి-బ్లాకు సైజులు లభ్యమగును. ఒకే సైజుగల వి-బ్లాకులు సెట్లుగా లభించును.

(ii) ఉపయోగములు :— 1. పొడవైన స్థూపాకారపు (Round) వర్కు పీసులకు ఆధారము కల్పించుట కుపకరించును. 2. డ్రిల్లింగ్ పనులలో 8వ పటములో వలె బిగించుకొనవచ్చును. 3. రెండుగాయుండు వర్కును మార్కింగుజేయు నపుడు సర్ఫేసుప్లేటుపై వి-బ్లాకును, వి-బ్లాకులో రెండువర్కునుయుంచుటచే స్థిరముగాయుండును.

(iii) జాగ్రత్తలు:— 1. వీటిని ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. త్రుప్పు పట్టకుండా ఆయిలు పూయవలెను. 3. వీటిపై మెటలు ముక్కలుపెట్టి దాగలివలె అద్దుగాపెట్టి హేమరుతో కొట్టరాదు.

2.11 యాంగిల్ ప్లేటులు (Angle Plates)

వివరణ :—ఇది గ్రే-కాస్టైరన్ మెటలుతో పోతపోయబడి L-ఆకారముగా నిర్మింప బడిన పరికరము. దీనియొక్క మూల ఖచ్చితముగా 90°లు కోణముజేయును. 125×75×100 మి.మీ.ల సైజునుండి 2800×300×2200 మి. మీ. ల సైజువరకు 10 సైజులలో లభించును. దీనిపై 9వ పటములో జూపిన విధముగా స్లాట్సు కోయబడియుండును. కోణము 90°ల లోపులో అమర్చుకొను వీలుగల ఎడ్జెస్టబుల్ యాంగిల్ ప్లేట్లుగూడ లభించును.

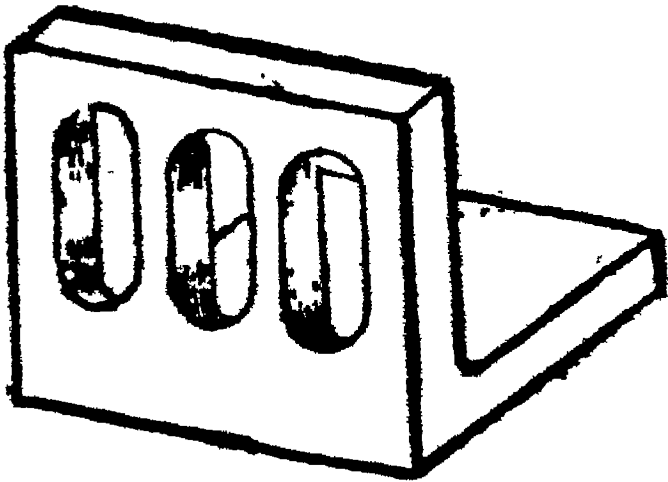


Fig. 9 యాంగిల్ ప్లేటు.

యాంగిల్ ప్లేటు ఉపయోగములు:— 1. వర్కుపీసులను యాంగిల్ ప్లేటునకు బిగించి అనుకూలమైనచోట మార్కింగు చేయుటకు వీలగును. 2. వీటిని వర్కునకు ఆధారముగా మార్కింగుచేయునపుడు అమర్చవచ్చును. 3. డ్రిల్లింగు మొదలగు మెషీను ఆపరేషనులలో వర్కు సమకోణములో అమరినదీ లేనిదీ కనుగొనుటకు ఇవి ఉపయోగపడును.

2.12 పారలెల్ బ్లాకులు (Parallel Blocks)

వివరణః- ఇవి I-ఆకారము, బాక్సు ఆకారము మరియు రెక్టాంగ్యులర్ ఆకారములలో 10వ పటము (ఎ), (బి), (సి) లలో వలె తయారు చేయబడి లభించును. ఇవి స్టీలు

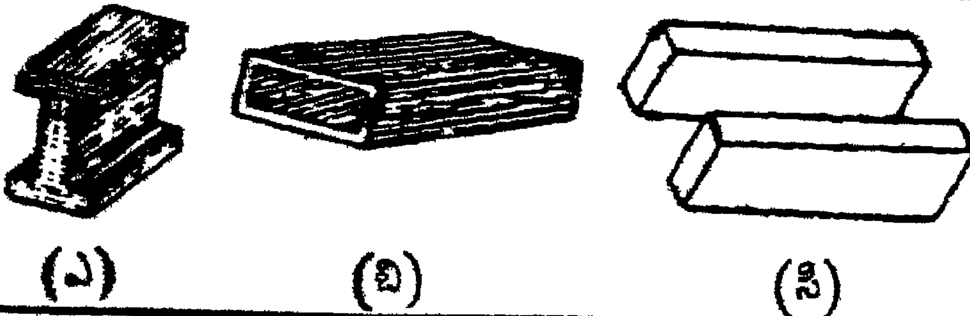


Fig. 10 పారలల్ బ్లాకులు రకములు

లేక గ్రే-కాస్టైరన్ అనే లోహములతో చేయబడును. మిక్కిలి చదునుగా గ్రైండింగు చేయబడిన ఉపరి తలములు కల్గియుండును. ఇవి అనేకసైజులలో లభించును. ఎడ్జెస్టబుల్ రకపు బ్లాకులుగూడ గలవు.

ఉపయోగములు:— 1. మిక్కిలి చదునైన పార్టుల అడుగున గల ఉపరితల భాగములు గీతలు పడకుండా యుండుటకు ఈబ్లాకులు ఆధారముగ యుంచబడును.

2. What are the other names of a Hermaphrodite Calipers?

జ:-1. జెన్నీ క్యాలీపర్స్, 2.ఆడ్ లెగ్స్ క్యాలీపర్స్, 3.లెగ్ & పాయింట్ క్యాలీపర్స్.

3. What is the marking tool used for testing flat-ness of work?

జ:- సర్ఫేసుప్లేటు పై వర్కుయొక్క సర్ఫేసునుయుంచి ఫ్లాట్ నెస్ (మట్టము) చెక్ చేయుదురు.

4. Match the following :

1. Surface plate	( )	Scribing lines parallel to an edge.
2. Jenny calipers	( )	Supporting round components.
3. V-blocks	( )	Checking flatness.
4. Divider	( )	Setting surfaces parallel to making off table.
5. Spirit level	( )	Scribing circles, marking lengths.

జ:- బ్రాకెట్లలో వరుసగా 2-3-1-5-4 జత చేయవలయును.

5. What is tested with the try square?

జ:- వర్కుయొక్క అంచులు సమకోణముగా యున్నది లేనిదీ అనగా Squareness టెస్టు చేసుకొనుటకు Try square వినియోగింపబడును.

6. .... is the marking tool used for testing parallelism?

జ:- సర్ఫేసుగేజ (Marking block).

7. Angle plate is used for .... the work.

జ:- ఆధారము కల్పించుటకు (Supporting).

8. The angle of 'V' of V-block is .... degrees.

జ:- 90 degrees.

9. Parallel blocks are made of .... metal.

జ:- స్టీలు (Steel) లేక గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey Cast Iron).

10. The punch point with 90 degrees angle is called .... punch.

జ:- సెంటర్ పంచ్ (Centre punch).

11. What way a divider is specified?

జ:- డివైడరు ఆధారపు బిందునుండి భూమిపై గీయబడిన సెంటరు లైనునుండి డివైడరుయొక్క ఒక లెగ్ సాగగలిగే అత్యధిక కొలత లేక దూరమును తెలియజేయుచూ డివైడరు సైజు వివరించుదురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 2)

1. Write short notes on any three of the following :

(a) Marking plate. (b) Tool makers buttons. (c) V-block. (d) Spirit level. (APP - Oct. 1976)

Hint:- Tool makers buttons:- బోరు చేయబడు రంధ్రములయొక్క కేంద్రములు 0.01 మి.మీ.ల కనీసపుకొలత తేడాతో యెంపిక చేసుకొనుటకు ఉపకరించు బుష్ ఆకారములోగల పరికరములను టూల్ మేకరు బటన్‌లు అందురు.

2. Differentiate between centre punch and dot punch? (APP – April, 79)

3. Differentiate between prick punch and centre punch? (APP – Oct. 80)

4. Why are surface plates manufactured from Cast-Iron? (APP – Oct. 73)

Hint:– కాస్ట్ఐరన్ బరువుగా యుండుటచే స్థిరత్వము కల్గియుండును. ఖరీదు తక్కువ. అరిగిపోదు. కేసు హార్డెనింగు చేయుటకు వీలైనది. స్టిఫ్‌నెస్ అనే ధర్మముగల లోహము గావున వంపు తేలదు.

5. (a) What is a try-square? What purpose the try-square is used?
(b) How do you check the accuracy of a try-square?

Hint :– ఒక మాష్టరు ట్రయిస్క్వేరును తీసుకొని ఏక్యురసీని పరిశీలింప దలచిన ట్రయిస్క్వేర్ యొక్క స్టాకుతో మాష్టరు ట్రయిస్క్వేర్ స్టాకును ఒకేలైనులో సర్ఫేసు ప్లేటు అంచును ఆధారముచేసి రెండింటి బ్లేడుల అంచులు జతచేసి సర్ఫేసుప్లేటుపై పరుండ బెట్టవలయును. తదుపరి వాటి మధ్యకాళీని పరిశీలించినచో ట్రయిస్క్వేర్ ఏక్యురసీ తెలియును. కాళీ లేక రెండు బ్లేడుల అంచులు తాకుచూయుండవలెను.

6. Explain construction and uses of a Jenny Calipers with a sketch? (July, 71)

7. Draw the sketch showing the method of placing a Surface gauge on marking plate? What are its advantages over a Scriber and a Scale?

8. How do you test the flatness of a work piece on a Surface plate?

Hint :– సర్ఫేసు ప్లేటుపై మార్కింగ్ కలర్ తో కోటింగుపూయవలయును. దానిపై వర్కు యొక్క సర్ఫేసును యుంచి నెమ్మదిగా రుద్దవలెను. అట్లు చేసినపిదప వర్కు యొక్క ఉపరితలమును పైకి తీసి చూసినచో మట్టముగా లేక ఎత్తులున్నచోట రంగు పూయబడి యుండును. మట్టముగాఉన్నచో క్రమముగా సర్ఫేసుఅంతటనూ రంగుముద్రలు యుండును.

9. What is the use of a trammel? (Jan., 65)

Hint :– ట్రామెల్ అనునది మెటలు వర్కులో మార్కింగుకొరకు ఉపయోగించు పరికరము. దీనిని బీమ్ కంపాస్ అనికూడ అందురు. దీనికి ఒక పొడవైన బద్దయుండి రెండువైపులా డివైడరువలె పాయింట్లుగల లెగ్స్‌యుండును. వీటిని ఆ బద్దపై కావలసినంత దూరములో జరుపుకొని, నట్టు సహాయమున స్థిరముగా బిగించుకొన వచ్చును. డివైడరుతో పెద్దవ్యాసముగల వృత్తము గీయలేని సందర్భములో ట్రామెల్ సహాయమున ఎంత పెద్ద వృత్తమునైననూ గీయవచ్చును. అందుకు వీలుగా పెద్ద సైజులలో ట్రామెల్ పరికరములు అందుబాటులో యుండును. [Fig. 233(ఎ)].

—: * :—

2. మార్కింగు పనిలో సర్ఫేసుప్లేటుపైయుంచి అనేకమైన రీతులలో వర్కునకు ఆధారముగ యుంచవచ్చును మరియు 3. హైటు సెట్టింగునకు ఉపయోగించును.

2.13 టూల్ మేకరు-బటన్‌లు (Tool Maker's – Buttons)

తరచుగా ఒకేప్లేటుమీద రెండు లేక అంతకన్న ఎక్కువ బోరు (Bore-పెద్ద రంధ్రము) లను లేత్ మెషిన్‌పైగాని డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌పైగాని కోయవలసినపుడు ఈ టూల్ మేకరు బటన్‌లు వాడుదురు. ఇవి చిన్నసైజు బుష్‌లవలెయుండి స్టీలువంటి గట్టి లోహముతో చేయబడి వాటియొక్క గుండ్రని ఉపరితలము మరియు చివరి భాగములు ఖచ్చితముగా యుండునట్లు గ్రైండింగు చేయబడియుండును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. ఇవి 15 మి.మీ.ల వ్యాసము లోపులో యుండును. సుమారు 5 మి.మీ.ల లోపు ఇన్‌సైడ్ డయామీటరుగల రంధ్రము కల్గియుండును.

బోరింగుచేయబడు ప్లేటుపై ముందుగా సెంటర్లు మార్కుచేసుకొని ఆసెంటర్లలో చిన్నసైజు డ్రిల్లువేసి, ట్యాప్ ఉపయోగించి మరలు కోయబడును. తరువాత ఈ బటన్‌లు స్క్రూలు సహాయమున ప్లేటుపైగల కేంద్రములన్నిటియందు అమర్చబడును. ఈ అమరిక ఏరెండు బోరులయొక్క కేంద్రములైన నిర్ణయించిన దూరములో ఖచ్చితంగా యుండును. ముందు ఒకబటన్ ఆధారముగా వర్కును ట్రూ-సెట్టింగుజేసుకొని ఆబటన్‌ను తొలగించి ఆప్రదేశమున కావలసిన సైజు బోరు కోయబడును, తదుపరి మరియొక బటన్ ఆధారముగా రెండవ బోరు కోయబడును. ఈవిధముగా బటన్‌లు ముందుగా బిగించుకొనుటచే బోరులు ఖచ్చితమైన స్థానములో కోయబడును. పని సులువుగా యుండును.

2.14 స్పిరిటు లెవెలు (Spirit Level)

క్రమమైన ఆకారములేని వర్కుయొక్క ఉపరితలము సర్ఫేసుప్లేటుమీద సమాంతర స్థితిలో యుంచబడుటకు యాంగిల్ ప్లేటు, పారలెల్ బ్లాకులవంటివి ఉపయోగించి లెవెలు జేయబడును. అట్టి లెవెలు ఖచ్చితముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలుసుకొనుటకు స్పిరిటు లెవెలు ఉపయోగపడును. మరియు ఏ వస్తువైననూ భూమికి మట్టముగా లేకుండ కొద్దిగా వాలియున్నచో అది ఎంతకోణములో యున్నది దీని నుపయోగించి తెలుసుకొనవీలగును. దీనియందు ఒకవంపు గాజుగొట్టము యుండును. దీనియందు సారాయినుండి తయారైన ఈథర్ అను ద్రవముతో గాలి బుడగ ఏర్పడే కాళీ వదలి నింపబడి సీలువేయబడును. ఈగాజుగొట్టము మధ్యలో డిగ్రీలు సూచించు స్కేలుగీతలు యుండును. ఇది ఒక మెటలు ఫ్రేములో బిగింపబడియుండును. ఫ్రేముయొక్క అడుగుతలము సమ మట్టముగా జేయబడి యుండును. వర్కు హారిజాంటల్ పొజిషన్‌లో యున్నచో స్పిరిటు లెవెలులో గాలిబుడగ గాజుగొట్టపుస్కేలు మధ్యసూచికవద్ద నిలుచును. లేనిచో ప్రక్కకు పోయి నిలుచును. కాబట్టి వర్కుయొక్క పైసర్ఫేసుసమమట్టముగా యున్నదీలేనిదీ తెలియును.

2.15 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. What is the chief use of a hook rule?

జ:- వర్కుయొక్క గోడల మందమును కొలుచుటకు ఎక్కువ ఉపయోగము.

3. మార్కింగు పనులు
(MARKING OUT OPERATIONS)

3.1 మార్కింగు - కలర్ (Marking media) ఆవశ్యకత

వర్కు పీసుపై పటములోని కొలతల ననుసరించి స్క్రైబరుతో గీతలు గీయబడుటకు ముందుగా గీతలు స్పష్టముగా యుండుటకు సర్ఫేసుపై రంగుపూయబడును. ఈరంగు త్వరగా ఆరిపోయెడిదియు మరియు చెరిగి పోనట్టిదియునై యుండవలయును. దీనినే మార్కింగు మీడియా (Marking Media) లేక మార్కింగు కాంపౌండు అందురు.

3.2 మార్కింగు కలర్ లలో రకములు

వీనిలో ఈక్రింద చెప్పబడిన రకములు ఎక్కువగా ఉపయోగములో యున్నవి.

1. సుద్దనీళ్లు (Chalk-water):- 8 లీటర్ల నీటిలో 1 కి.గ్రా. సుద్దపొడిని కలిపి మరగించిన పిదప 50 గ్రా. జిగురునువేసి చేయబడిన మిశ్రమము. దీనిని నల్లని గరకైన వర్కు సర్ఫేసులపై చేతితోగాని లేదా బ్రష్‌తోగాని పూయవచ్చును.

2. ఆరినసుద్ద (Dry-chalk):- ఇది సర్ఫేసుపై రాయబడి కోటింగు వేయబడును. ఎక్కువ ప్రాముఖ్యతలేని వర్కుపై ఉపయోగింతురు.

3. మైలుతుత్తపు ద్రావణము (Blue Vitrol Solution) :- ఒకగ్లాసు నీటిలో మూడు టీ చెంచాల మైలుతుత్తపు పొడిని కరిగించి వర్కుయొక్క సర్ఫేసుపై బ్రష్‌తో పూయుదురు. దీనినే కాపర్ సల్ఫేటు అనికూడ అందురు. ఇది పూయబడిన తలముపై రాగిరంగు పలుచని పొరగాఏర్పడి స్క్రైబరుతో గీసినచో స్పష్టమైన రేఖలు కన్పించును. దీనిని ఎక్కువగా ఇనుము, ఉక్కులోహపు వర్కుపీసులు ముందుగా చదునుజేయబడి యున్నవాటిపైనే పూయుటకు వాడుదురు.

4. స్పిరిట్ - వార్నిష్ (Spirit warnish):- స్పిరిటు ద్రావణములో లక్కరంగు (Shellac) ను కరిగించుటద్వారా ఈకలర్ తయారు చేయబడుచున్నది. ఇది కోటింగు వేసిన పిదప ఎర్రనిరంగు వచ్చును. చిన్న వర్కుపీసులపై వాడుదురు.

ఇవిగాక బ్లాక్ లెడ్, వైట్ లెడ్ మరియు బ్లాక్ వార్నిష్‌వంటి రంగులుగూడ కొన్ని మార్కింగు పనులలో వాడబడుచున్నవి.

3.3 మార్కింగు పనులలో గమనించవలసిన ముఖ్యాంశములు

చేయబడు పనియొక్క ఏక్యురసీ (కొలతల కచ్చితము)కి ముఖ్యముగా మార్కింగు పనియే ఆధారము కాబట్టి ఈక్రింది విధముగా మార్కింగు చేయవలయును.

1. వర్కుయొక్క మెటలుపీసులలో బీటలు (Cracks), పోతలోకల చిల్లులు (blow-holes) మొదలగునవి గమనించి మార్కింగులైనులు వాటిని తప్పించి గీయబడేలా

మార్కింగు రచన జేసుకొనవలెను. 2. పార్టుయొక్క పటమును పరిశీలించి తగినంత కటింగు అలవెన్సును ఇచ్చి గీతలు గీయవలెను. 3. వర్కుయొక్క డేటమ్ సర్ఫేసు (అనగా వర్కుపీసుయొక్క ఆధారతలము)ను ఎన్నుకొని మార్కింగు చేయవలెను. 4. తగిన మార్కింగు కలర్ కోటింగుపూయవలెను. 5. మార్కింగు చేయబడు రేఖలు వరుసగా (1) హారిజాంటల్ లైనులు, (2) వెర్టికల్ లైనులు, (3) వృత్తములు, (4) చాపరేఖలు లేక వక్రరేఖలు అను క్రమములో గీయవలెను. 6. గీయబడిన లైనులపై ఎగుడుదిగుడు లేకుండా డాట్ పంచ్ గుర్తులు వేయవలెను. కర్వులు, పొట్టిగాయున్న లైనులపై పంచ్‌మార్కులు దగ్గరగా యుండవలెను. (5-10 మి.మీ.ల దూరము)

3.4 ముఖ్యమైన మార్కింగు సూత్రములు

(Important Marking Techniques)

I. స్టీల్‌రూల్ మరియు స్క్రైబరు వాడు విధము**(Method of using steel rule and a scriber):-** స్టీలురూలు అంచు ఆధారముగా స్క్రైబరు పాయింటుతో లైను గీయునపుడు స్క్రైబరును నిలువుగా యుంచి గీయరాదు. స్క్రైబరు పాయింటు స్టీలురూల్ అంచును తాకుచూ కొద్దిగా స్క్రైబరును వాల్చి ముందువైపుకు పాయింటు కదిలేలా గీయవలయును.

II. పంచ్ ఉపయోగించు విధము **(Procedure of Punching):-** పంచ్ మార్కులు లైనులపై ఎగుడు దిగుడుగా వేయరాదు. కచ్చితముగా లైనుపైనే పంచ్‌పాయింటు యుంచి 11వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు ముందు వాలుగా యుంచవలెను. పిమ్మట లైనుపై పంచ్‌ను 90° లలో 11వ పటము(b) వద్ద చూపినట్లు నిలువుగా తెచ్చి డాట్ పడునట్లు హేమరుతో ఒకే దెబ్బ పంచ్ హెడ్‌పై కొట్టవలెను. మూడవ లేక చివరి వ్రేలుకొన పాయింటునకు ఆధారముగా యుంచినచో పంచ్ లైను ప్రక్కకు జరిగిపోదు.

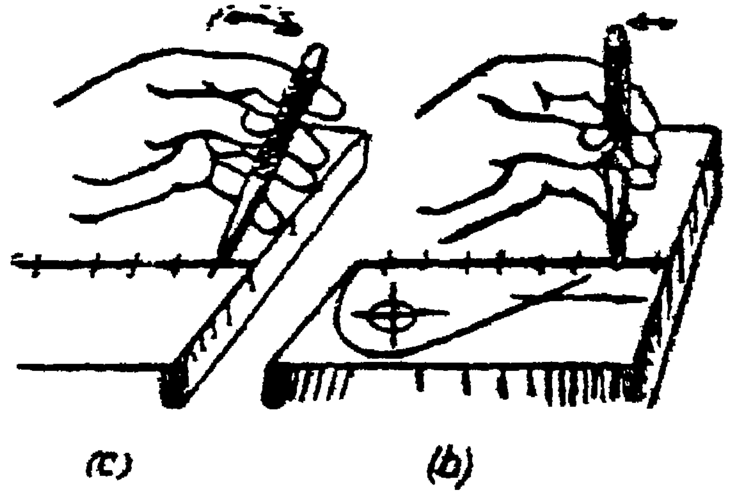


Fig. 11 పంచ్ - ఉపయోగము

III. డేటమ్‌సర్ఫేసు ఆధారముగా మార్కింగు చేయుట **(Marking from the datum surface of the part):-** పార్టుయొక్క ఆపరేషను షీటునుబట్టి లేక యితర వివరములు ఆధారముగా మార్కింగు చేయబడు పార్టు ఏ సర్ఫేసుమీద నిలబడునో దానిని డేటమ్ సర్ఫేసు అందురు. కాబట్టిముందుగా ఆతలము సమమట్టముగా యుండేలా చదును చేయబడియుండవలయును. తదుపరి సర్ఫేసుప్లేటుపైయుంచి దాని భూభుజము నుండి కొలుచుచూ మిగతా రేఖలయొక్క కొలతలు మార్కు జేసికొనబడవలెను.

IV. వర్కుయొక్క అంచు ఆధారము చేసుకొని రేఖలు గీయుట (Procedure of marking parallel lines supporting the edge of work):- వస్తువుపై సమాంతర రేఖలు గీయుటకు ఒకరేఖగాని లేక వస్తువుయొక్క అంచుగాని ఆధారముగ యుండవలెను. స్టీలురూలు లేక ట్రయిస్క్వేర్ సహాయమున 12వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో ట్రయి స్క్వేర్‌ను అదిమిపట్టి కుడిచేతితో స్క్రైబరు పట్టి రేఖలు గీయవలయును.

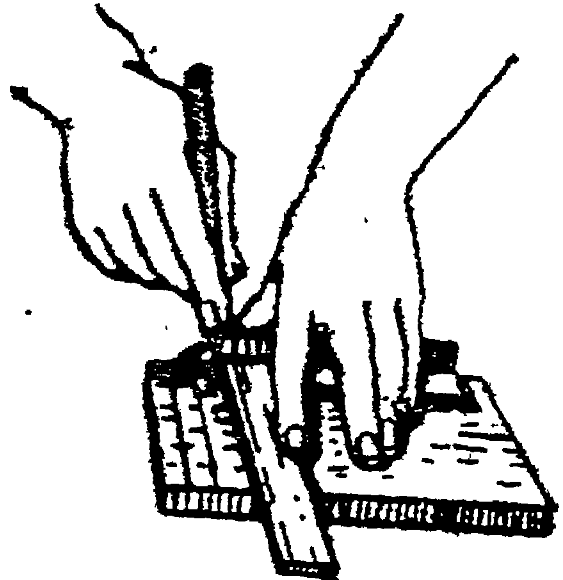


Fig. 12

వర్కుయొక్క అంచు వంపు లేక స్ట్రెయిటుగాను మరియు చదునుగా యున్నచో 13వ పటములో చూపినట్లు జెన్నీక్యాలీపర్సునువాడి సమాంతర రేఖలు గీయవచ్చును.

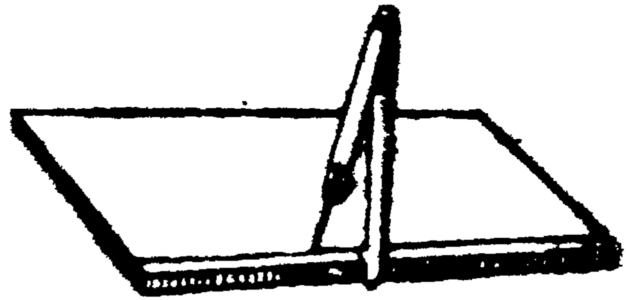


Fig. 13

V. వృత్తాకారపు పార్టుయొక్క కేంద్రమును మార్కింగుచేయుట:- జెన్నీక్యాలీపర్స్ సహాయముతో 14వ పటములో చూపినట్లు రౌండురాడ్డుయొక్క సెంటరు మార్కుచేయ వచ్చును. వంపుగాయున్న లెగ్ యొక్క పాయింటును వర్కు యొక్క ప్రక్క అంచుపై మోపి వాడిగాయున్న లెగ్ పాయింటుతో 4 చాపరేఖలు కొంత వ్యాసార్ధముతో గీయుము. ఆచాపరేఖలు ఖండించుకొనగా ఏర్పడు 4 మూలలు కలుపుచూ రెండు కర్ణములు గీసినచో అవి ఆ రౌండురాడ్డు యొక్క కచ్చితమైన సెంటరులో కలియును.

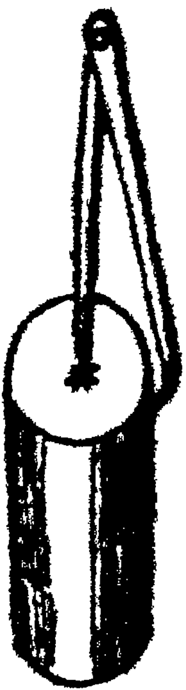


Fig. 14

VI. వర్కును టర్న్ చేసి లైనులు మార్కుచేయుట (Marking lines by turn over method):- వర్కుయొక్క మూల 90° లలో యున్నచో దాని ఒక అంచు ఆధారముగ ట్రయిస్క్వేరు స్టాకును యుంచి అడ్డగీతలు గీయవచ్చును. వర్కుయొక్క రెండవ అంచును టర్న్‌చేసి ట్రయి స్క్వేరునకు ఆధారము కల్పించి అదే వర్కుపై నిలువు రేఖలు స్క్రైబరు సహాయమున గీయవచ్చును. ఈవిధానమునే 'టర్న్‌ఓవరు' పద్ధతి అందురు. మార్కింగ్ బ్లాక్‌ను ఈపద్ధతిలోనే ఉపయోగింతురు.

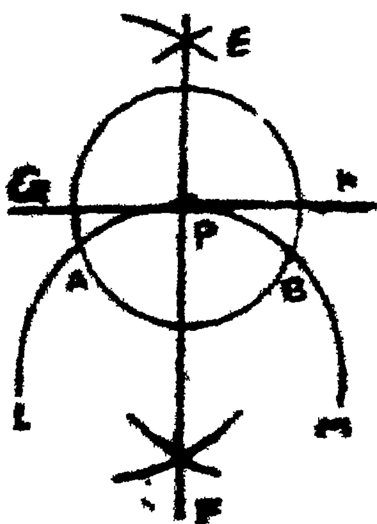


Fig. 15

VII. కర్వుడులైనుపై స్పర్శరేఖగీయుట (Marking out a tangent line to a curved line):- 15వ పటములో ఈనిర్మాణక్రమము చూపబడినది. L-M అనే వక్రరేఖపై P అనుబిందువువద్ద GH అనే స్పర్శరేఖగీయుటకు P-కేంద్రముగా కొంత వ్యాసార్ధముతో ఒకవృత్తమును గీయుము. ఈవృత్తము వక్రరేఖను A, B అను బిందువులవద్ద ఖండించును. A, Bలు

కేంద్రములుగా కొంత వ్యాసార్ధముతో E, F అను బిందువులవద్ద ఖండించుకొనునట్లు ఆర్కులను గీయుము. E,F బిందువులను కలుపుము. EF రేఖకు P వద్ద లంబరేఖను పొడిగించినచో అది వృత్తరేఖను తాకుచూయుండును. దీనికి GH అని పేరుపెట్టినచో GH ఆ వక్రరేఖకు P వద్ద కావలసిన స్పర్శరేఖ అగును.

VIII. కోణవిభజన పద్ధతిలో వృత్తములో సెక్టరును మార్కుచేయుట (Marking a Sector by angular distribution method) :- ఎంత పెద్ద వృత్తమైనప్పటికీ దాని యందు కొన్ని డిగ్రీల కోణముగల సెక్టరు మార్కింగు చేయుటకు, సెక్టరు కోణముతో 360° లనుభాగించినచో ఆ వృత్త పరిధిని విభజింపవలసిన భాగముల సంఖ్య వచ్చును. పిమ్మట డివైడరు సహాయముతో పరిధిని అన్నిభాగములుగ విభజించి పరిధిపైగల ఏరెండు విభజన బిందువులనైన, కేంద్రబిందువునకు కలిపినచో సెక్టరుఏర్పడును.

IX. రెండు కర్వుడు లైనులను కలుపుచూ మరియొక కర్వుమార్కు చేయుట:- కొన్ని వర్కులపై 16వ పటములో చూపినట్లు రెండుకర్వులు మరియొక కర్వుతో కలుపుచూ మార్కింగు చేసుకోవలసి వచ్చును. ఇందు 2 అంగుళముల వ్యాసార్ధముగల ఒక ఆర్కు $1\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్ధము గల మరియొక ఆర్కు గలవు. వీటిని 1 అం॥ వ్యాసార్ధముగల మరియొక ఆర్కుతో కలుపుటకు పెద్ద వృత్తము ఆర్కు కేంద్రముగా $(2+1)=3$ అంగుళముల వ్యాసార్ధముతో ఒకఆర్కును గీయుము. అట్లే చిన్న ఆర్కుయొక్క కేంద్రము ఆధారముగ $(1\frac{1}{2}+1)=2\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్ధముతో ముందు గీయబడిన ఆర్కు ఖండింపబడునట్లు మరియొక ఆర్కును గీయుము. ఈ ఖండన బిందువు కేంద్రముగ 1 అంగుళము వ్యాసార్ధముతో కర్వును గీసినచో అది రెండు కర్వుడు లైనులను కావలసిన రీతిలో కలుపుచున్నది. ఇదే రీతిగా ఒక సరళరేఖను, దాని ప్రక్కగాగల వక్రరేఖను కలుపుచూ మరియొక కర్వుమార్కు జేయుట 17వ పటములో ఉదహరింపబడినది.

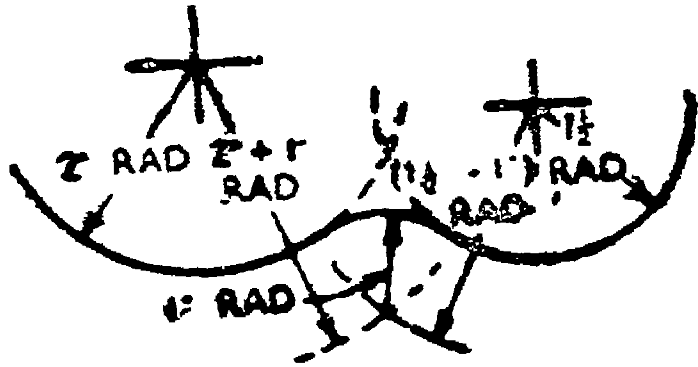


Fig. 16

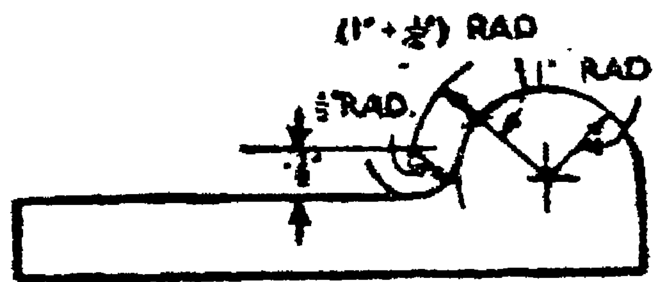
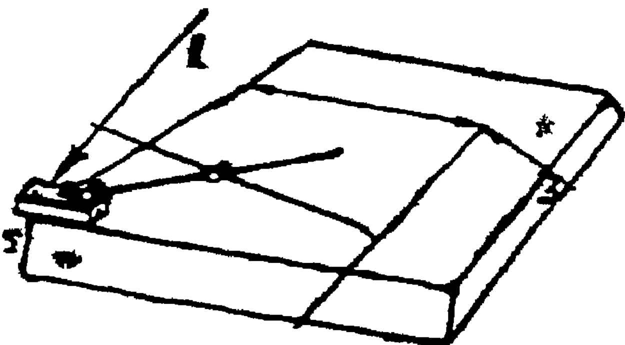


Fig. 17

X. మార్కింగ్ బ్లాకుఉపయోగించి వర్కుపై లైనులను స్క్రైబింగ్ చేయుట:- 18వ పటములో చూపిన రీతిలో మార్కింగ్ బ్లాకు యొక్క గేజిపిన్నులు 1 క్రిందికి నొక్కి వర్కు అంచుకు ఆధారముజేసుకొని ఒకసూచిక 2 వద్దనుంచి


Fig. 18

కావలసిన రీతిలో స్పిండిల్‌ను వాల్చి కొలతకు స్క్రైబరును సరిజేసి రేఖలను అడ్డముగా వస్తువుపై గీయవచ్చును. ఇట్లే అనేకరీతులలో స్క్రైబింగుబ్లాకు మార్కింగు పనులలో ఉపయోగింపబడుచున్నది.

XI. వృత్తపరిధిని సమభాగములుగ చేయుట:- వంపుగాయుండు వస్తువు యొక్క వ్యాసార్ధమునుబట్టి దాని పరిధిని కచ్చితమైన సమభాగములుగ విభజించుటకు డివైడరు ఉపయోగించవలయును. ఈ డివైడరు లెగ్స్ మధ్యదూరము ఎంత సెట్ చేసుకోవలసినది పలకల సంఖ్యనుబట్టి ఈ క్రింది పట్టీ సహాయమున తెలుసుకొనవచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 1.

వృత్తపరిధిని పలకలుగా విభజించుటకు కావలసిన డివైడరు సెట్టింగు కొలత:

పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్ధమును గుణించు అంకె	పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్ధమును గుణించు అంకె
3	1.7321	9	0.6840
4	1.4142	10	0.6180
5	1.1756	11	0.5635
6	1.0000	12	0.5176
7	0.8678	13	0.4786
8	0.7654	14	0.4450

ఉదాహరణ:- 10 సెం.మీ.ల వ్యాసార్ధముగల వృత్తపరిధిని 8 పలకలు చేయుటకు $0.7654 \times 10 = 7.654$ సెం.మీ. డివైడరు సెట్టింగు కొలత అగుచున్నది.

3.5 కాంబినేషన్-సెట్ (Combination set)

వివరణ (description):- ఈ పరికరమందు నాల్గు విడిభాగములు ఒక అమరికగా బిగింపబడి మార్కింగు పనికి మరియు కొలతపనికి పనికివచ్చేలా ఇది నిర్మింపబడియున్నది.

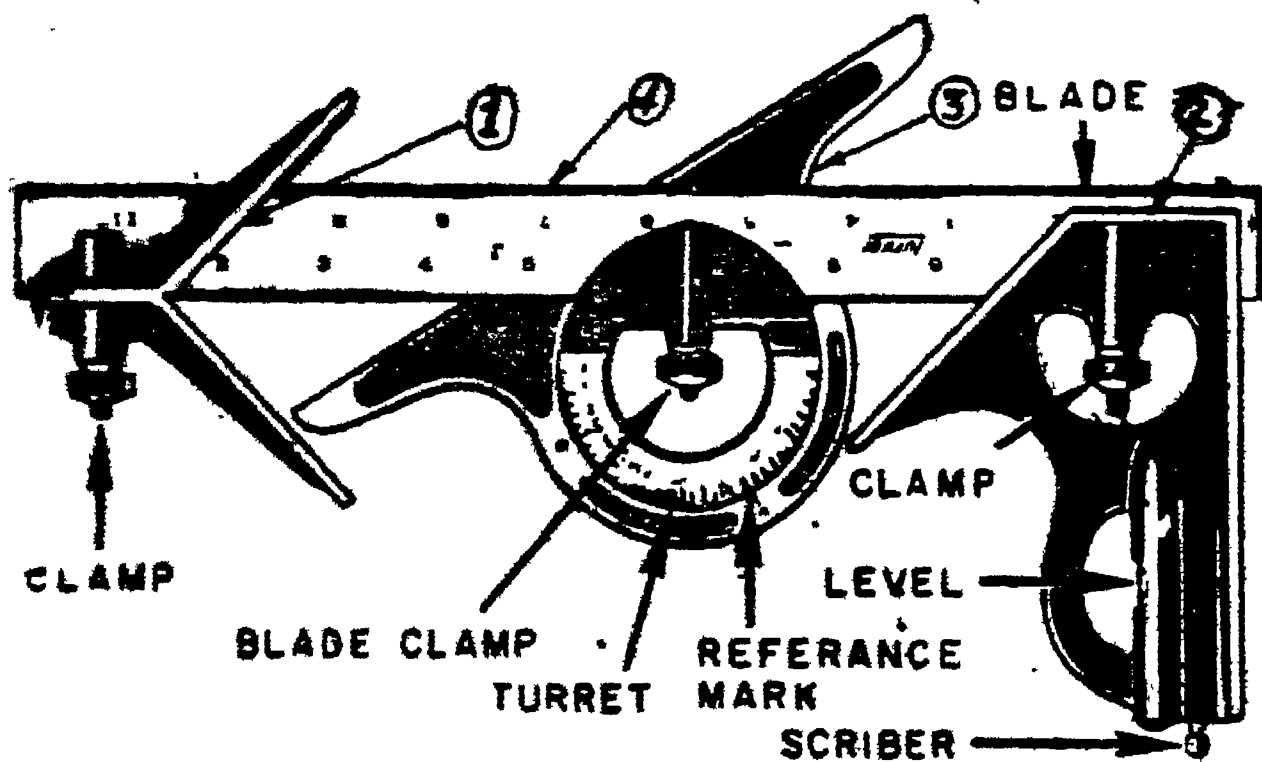


Fig. 19 కాంబినేషన్ సెట్ - భాగములు.

19వ పటములో ముఖ్యభాగములు వాటి నిర్మాణము చూపబడినది. 1. సెంటర్ హెడ్

2. స్క్వేర్ హెడ్, 3. ప్రొట్రాక్టరు హెడ్ (Protractor head) మరియు 4. బ్లేడు లేక రూల్ అను 4 అమరికలు ఇందుగలవు. బ్లేడుయొక్క పొడవునుబట్టి ఈపరికరములు వివిధ సైజులలో లభించును.

కాంబినేషన్ సెట్ లోని వివిధభాగములు-వాటిఉపయోగములు:-

1. సెంటర్ హెడ్ (Centre Head):- దీనికి 90°ల కోణములో రెండు ఆరమ్స్ (Arms) 'V' ఆకారముగాయుండి మధ్యలో బ్లేడు బిగించగా ఆబ్లేడుయొక్క పై అంచుచే ఈ ఆరమ్స్ మధ్యకోణము సరిగ్గా సమద్విఖండన చేయబడును.

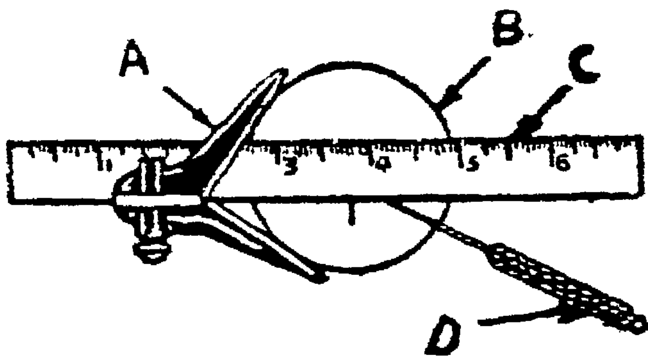


Fig. 20 రౌండురాడ్డు సెంటరు కనుగొను విధము.
A-సెంటర్ స్క్వేర్. B-వర్కుపీస్
C-బ్లేడు లేక రూల్ D-స్క్రైబర్

20వ పటములో చూపినట్లు ఇది రౌండ్ రాడ్డులయొక్క సెంటర్లను కనుగొని మార్కింగ్ చేయుటకు తోడ్పడును. వర్కుయొక్క ఫేస్‌పై బ్లేడును ఆన్చి పటములో చూపినవిధముగా ఆరమ్‌ల మధ్య రౌండురాడ్‌నుయుంచి స్క్రైబరుతో ఒక లైను గీయవలెను. పిదప సుమారు 90°ల కోణములో బ్లేడును త్రిప్పి పైగీతకు అడ్డముగా మరియొక గీత స్క్రైబరుతో గీసినచో లభించు ఖండన బిందువు ఆరాడ్‌యొక్క కేంద్రబిందువుగా యుండును.

2. స్క్వేర్ హెడ్ (Square Head):- దీని ఒక అంచు బ్లేడుతో 90°లు చేయుచూ రెండవది 45°లలో వాలుగాయుండును. కాబట్టి 45°ల కోణములను తేలికగా సెట్‌చేయుట మరియు మార్కు చేయుట వీలగును. దీనికి స్క్రైబర్‌ను బిగించుకొను వీలగు ఒక బటన్ యున్నది. కాబట్టి మార్కింగ్ పనిలో తోడ్పడును. దీని యందలి స్పిరిట్ లెవెల్ సహాయముతో వర్కుయొక్క మట్టమును పరిశీలించుకొన వీలగును. హైట్‌ను కొలుచుట లేక మార్కింగ్ చేయుటలో 21వ పటములో చూపినట్లు బ్లేడుకు ఆధారముగా యుండును. దీని బ్లేడు మరియు హెడ్‌ల కలయికతో వర్కు యొక్క డెప్త్‌లను కొలువ వీలగును.

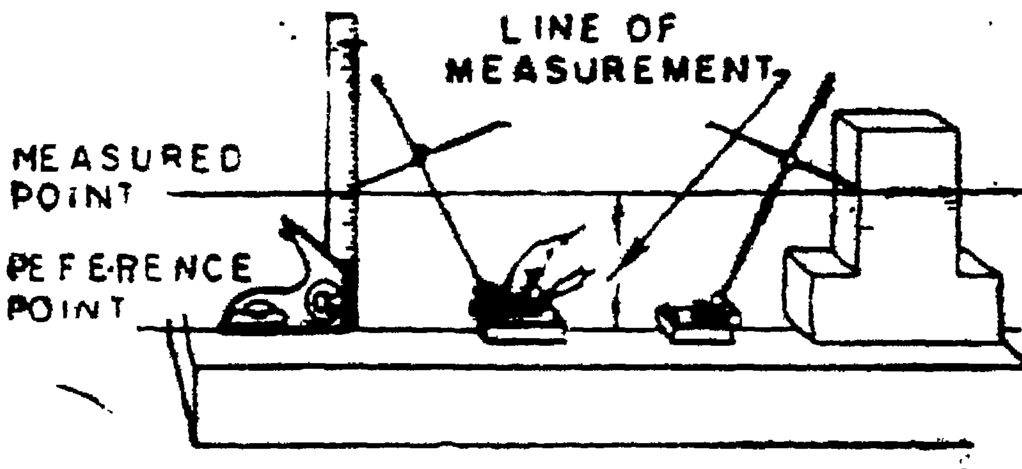


Fig. 21 స్క్వేర్ హెడ్-బ్లేడులతో వర్కుపై హైట్ మార్కింగ్ చేయువిధము

3. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ (Protractor Head):- ఒక గుండ్రని టరెట్ (Turret) ప్లేటుపై కోణమానిని వలె 0° నుండి 180°లు రెండువైపులా చదవ కట్లే లా డిగ్రీల అంకెలు మరియు విభజనరేఖలు యుండును. ఒక సూచికగల ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ ఆ టరెట్

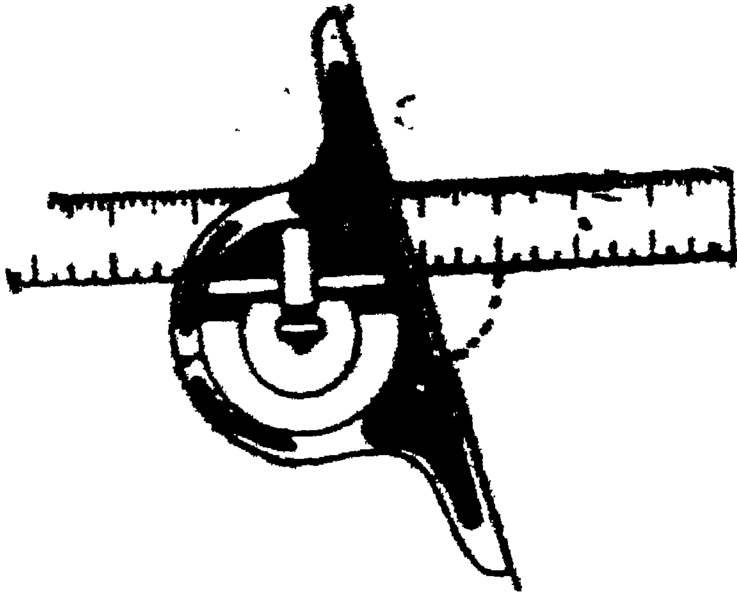


Fig. 22 ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ బ్లేడుల మధ్య కోణము కొలుచువిధము.

ప్లేటు చుట్టూ 180° లలో తిరిగేలా అమర్చబడియుండును. 22వ పటములో కొంతకోణములో యున్నపుడు ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ మరియు బ్లేడుల పొజిషన్ చూపించబడినది. ఇది 0° - 180° మధ్య గల వర్క్‌యొక్క కోణములను మార్కింగ్ చేయుటకు మరియు చెక్ చేయుట కుపయోగించును.

4. బ్లేడ్ (Blade):- దీనిని రూల్ అనికూడ అందురు. దీనిపై స్టీల్ రూల్ వలె మిల్లీమీటర్లు, మరియు సెంటీమీటర్ల గ్రాడ్యుయేషన్స్ (graduations) కల్గియుండును. ఇది ఎల్లాయ్‌స్టీలుతో తయారగును. దీని మధ్యలో నిలువునా సన్నటి రెక్టాంగ్యులర్ స్లాట్ (Rectangular Slot) యుండి కాంబినేషన్ సెట్‌యొక్క 3 హెడ్‌లను క్లాంప్ స్క్రూలతో బిగించి యుంచుటకు సహకరించుచున్నది. ఇది మూడు హెడ్‌లకు తగిన ఆధారమును కల్పించుటయేగాక పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తులను చెక్ చేయుటకు కూడ ఉపయోగించుచున్నది.

కాంబినేషన్ సెట్ ఉపయోగించుటలో జాగ్రత్తలు (Care while using combination set):—మిగతా మార్కింగ్ పరికరములవలె గాక ఇది సున్నితమైన నిర్మాణము కల్గియున్నది. కాబట్టి మార్కింగు మరియు కొలత పనులలో జాగ్రత్తగా ఉపయోగింపవలయును. ఉపయోగించిన పిదప దీని ముఖ్య అమరికలు 1. స్క్వేర్ హెడ్ 2. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ 3. బ్లేడు మరియు 4. సెంటరుహెడ్‌లను విడిగాతీసి శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిలునుపూసి ఇతర పరికరములతో కలుపక ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలయును.

3.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. **How do you test the roundness of a round bar?**

జ:- రౌండు బారును V-బ్లాకులోయుంచి సర్ఫేసుప్లేటుపై పెట్టవలయును. మార్కింగు బ్లాకుయొక్క స్క్రైబరు పాయింటును తాకుచూ వి-బ్లాకులోగల బార్‌ను గుండ్రముగా త్రిప్పినచో రౌండుబారు గుండ్రముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలియును.

2. **What is the maximum angle measurement that can be taken with the protractor head of a combination set?**

జ:- 180°ల కోణము కొలతవరకు కనుగొనుటకు వీలగును.

3. **It is required to drill 5 holes on a pitch circle of 200 m.m. radius at equal distance. What is the Chordal length?**

జ:—200 మి.మీ.ల వ్యాసార్థముగల వృత్తపరిధిపై 5 సమాన భాగములు డివైడరుతో చేయుటకుగాను పట్టీనంబరు (1)లో తెలుపబడినట్లు డివైడరు సెట్టింగ్ కట్టవలయును. డివైడరు సెట్టింగ్ = 200 × 1.1756 = 235.12 మి.మీ.లు అగును.

4. **Why marking blue is put on the surface plate and not on the job surface ?**

జః– జాబుయొక్క సర్ఫేస్‌పై ఎత్తు పల్లములు పరిశీలింపబడుటకు మార్కింగు బ్లూ కలర్‌ను సర్ఫేసు ప్లేటుపైనే పూయవలెను. జాబ్‌ను ఆరంగుపూసిన ప్లేటుపై రుద్దినచో రంగు అంటుకొన్న తీరునుబట్టి ఫినిష్‌డు సర్ఫేసుయొక్క స్థితి తెలియును. అట్లుగాక జాబుపై పూసినచో ఈవిషయము స్పష్టముగా బోధపడదు.

5. Give a list of tools that are required for marking?

జః- 1. స్టీల్‌రూల్ 2. మూలమట్టము 3. స్క్రైబరు 4. డివైడరు 5. పంచ్ 6. హేమరు 7. మార్కింగుబ్లాకు 8. సర్ఫేసుప్లేటు 9. కాంబినేషన్‌సెట్ మరియు 10. V-బ్లాకులు లేక యాంగిల్‌ప్లేటు ముఖ్యముగా మార్కింగు పనిలో కావలసిన పరికరములు 11. జెన్నికాలీపర్స్ మరియు 12. హైటుగేజిలుకూడ కొన్నిపనులకు కావలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 3)

1. Describe how would you mark accurately (a) The centre of a flange (b) the centre of a round shaft 1/2 inch long (c) pentagon on a given rod? Mention the list of tools and instruments needed for marking. (APP – Oct. 1980)

Hint :- a) జెన్నికాలీపర్స్ ఉపయోగించి సెంటరు కనుగొనవలెను. b) కాంబినేషన్ సెట్టులో సెంటర్ హెడ్ మరియు బ్లేడు సహాయముతో సెంటరు కనుగొనవలెను. c) డివైడరు సెట్టింగు కనుగొని వృత్తపరిధిని డివైడరుతో 5 భాగములుగ విభజించి పంచభుజిని గీయవచ్చును. లేక కోణవిభజన పద్ధతిలో గీయవచ్చును.

2. Suggest a tool for finding the centre of a round bar and state how it is done? (July, 75)

3. What is the difference between a square head and a centre head ? (APP–Oct.77)

4. Write down the uses of various attachments of a combination set ? (July, 72)

5. How do you proceed to mark out a hexagon on a round block of 1 inch dia ? (July, 66)

Hint :- కాంబినేషన్ సెట్‌లోని ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ మరియు బ్లేడులమధ్య 60° ల కోణము సెట్‌చేసి కేంద్రముగుండా పోవునట్లు 3 వ్యాసరేఖలు గీసినచో అవి పరిధిని ఆరు భాగములను చేయును. రేఖల చివరలు కలుపుచూ షడ్భుజిని పూర్తి చేయవలయును. లేక డివైడరుతో పరిధిని $\frac{1}{2}$ అం॥చొ॥న 6భాగములుగ విభజించి కలుపవచ్చును.



4. వైస్‌లు - క్లాంపులు
(VICES AND CLAMPS)

4.1 వైస్ యొక్క నిర్వచనము (Definition)

రెండు వెడల్పుగాయుండు దౌడలు (Jaws) యుండి వాటి మధ్యయుంచిన వస్తువు స్థిరముగా కదలకుండా పట్టుకొనియుంచు ఉపకరణమును వైస్ అందురు. ఇది వర్కుషాపులో ఒక బలమైన బెంచీపై బిగించబడి ఫైలు చేయునప్పుడు, ఛిజెలుతో మెటల్ నరకునప్పుడు, రంపముతో మెటలును కోయునప్పుడు మరియు అనేక సందర్భములలో వర్కును కదలనీయక, బిగువుగా పట్టియుంచుటకు, వినియోగింపబడుచున్నది. వీటిని హోల్డింగు టూల్స్ (holding tools) అనికూడ పిలుతురు.

4.2 వైస్‌లు – రకములు (Types of Vices)

ఆధునిక పరిశ్రమలయందు అనేక నిర్మాణములలో వైస్‌లు లభించుచున్నవి. 1. లెగ్ వైస్ 2. బెంచ్ వైస్ 3. పైప్ వైస్, 4. మెషిన్ వైస్ 5. టూల్ మేకరు వైస్ 6. హేండ్ వైస్ 7. పిన్ వైస్ 8. హేండ్ క్లాంపులు అను హోల్డింగ్ పరికరములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడు చున్నవి.

4.3 లెగ్ వైస్-వివరణ (description)

ఇది పురాతన రకపు వైస్. దీనిని బ్లాక్ స్మిత్ వైస్ అనికూడ అందురు. 23వ పటములో దీనియొక్క వివిధభాగములు వాటి అమరిక చూపబడినవి. దీని దౌడలు(Jaws)-1, 75 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగా యుండును. హేండిల్ '2'ని త్రిప్పినచో స్ప్రింగ్ 3 వలన 'జా' కు పట్టు లభించును. బిగింపు ప్లేటు4 ఆధారముగా బెంచ్ పై నిర్మింపబడును.

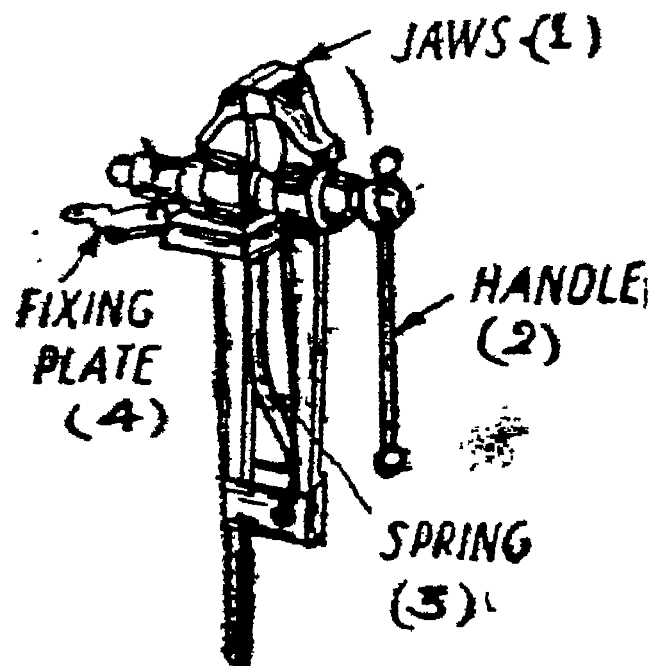


Fig. 23 లెగ్ వైస్

ఉపయోగము:– ఇది మోటుపనులకు బాగుగా అనుకూలముగా యుండును. కమ్మరపుపని, మెటలును బిగించి వంపుజేయుట, ఛిజెలుతో మెటలు నరకుట మొదలగు పనులకు ఇది ఎక్కువ ఉపయోగింప బడుచున్నది.

4.4 బెంచ్-వైస్‌లు (Bench Vices)

నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):– బెంచ్ వైస్‌లు అనేక నిర్మాణములతో తయారగుచున్నవి. 1. పారలల్-జా వైస్ 2. స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice) 3. క్విక్ రిలీజు వైస్ 4. కాంబినేషన్ వైస్ అనెడి రకములు వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1) పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ (Parallel Jaw Bench Vice):- 24వ పటములో పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ యొక్క అడ్డుకోత పటములో వివిధభాగముల వివర

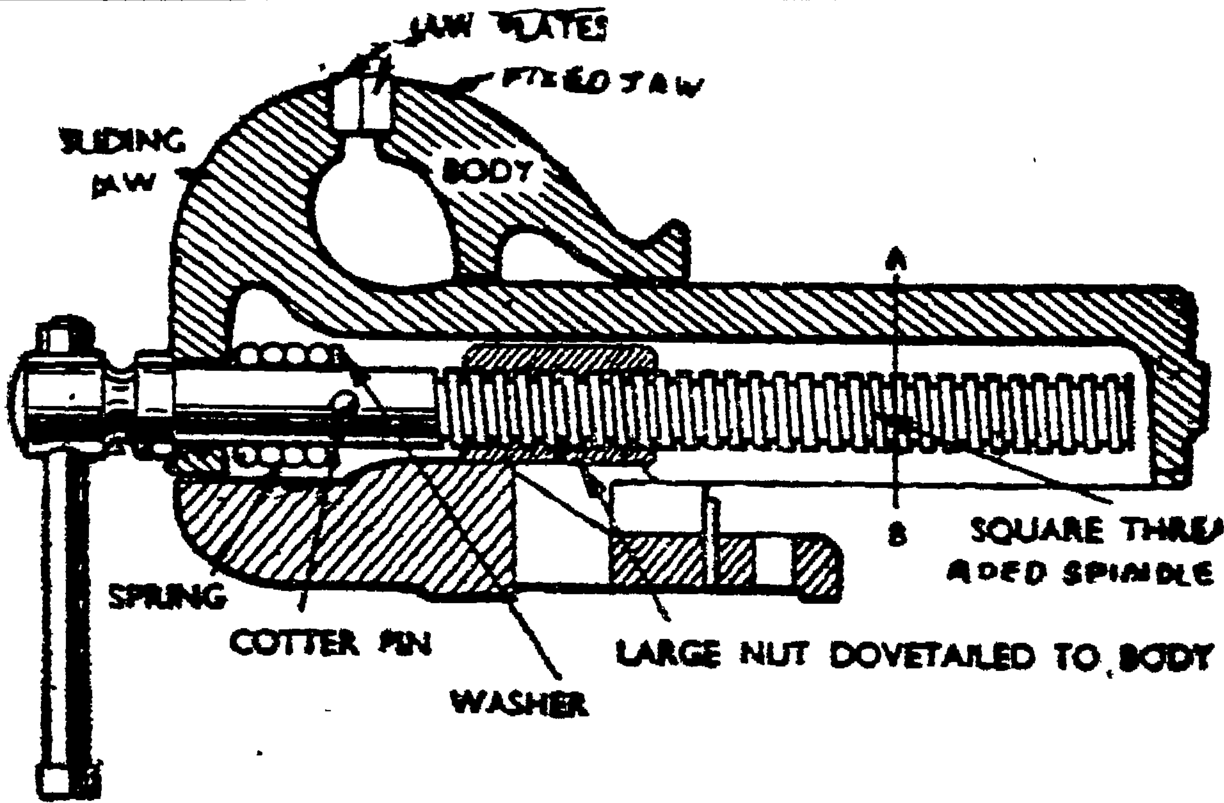


Fig. 24 పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ యొక్క అడ్డుకోత పటము

ములు చూపబడినవి. దీని రెండు 'జా'లు పారలెల్‌గా యుండుటచే పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ అందురు.

బాడీ (body):- ఇది కాస్ట్ ఐరన్‌తో చేయబడి బరువుగా యుండును. బాడీలో స్లయిడింగ్ 'జా' (Jaw) కలదు.

స్లయిడింగ్ 'జా' (Movable Jaw):- ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్‌తో చేయబడినది. స్పిండిల్ (Spindle) సహాయమున త్రిప్పినపుడు బాడీలో ముందునకు, వెనుకకు జరుగును.

కదలని దౌడ (Fixed Jaw):- ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ బాడీతో కలిసి తయారగును.

స్క్వేర్ థ్రెడ్ స్పిండిల్(Square threaded spindle):- ఇది మైల్డు స్టీలు లేక స్టీలుతో చేయబడినది. పెద్ద బాక్సు వంటి నట్టులో బిగింపబడును. స్పిండిల్‌ను త్రిప్పినపుడు బాక్సు నట్టుతో బాటు స్లయిడింగ్ 'జా'ను నడపుటకు స్పిండిల్ తోడ్పడును. దీనిపై స్క్వేర్ మరలుయున్నవి.

బాక్సునట్టు (Box nut or Large nut) :- ఇది కాస్ట్ఐరన్ లేక గన్ మెటలుతో చేయబడినది. వైస్‌బాడీలో కదిలెడుదౌడతో డౌవ్‌టైల్ జాయింటుతో బిగింపబడియున్నది.

హేండిల్ (Handle):- ఇది మైల్డ స్టీలుతో చేయబడి స్క్రూరాడ్డును త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును.

దౌడలపైగల ప్లేట్లు (Jaw-plates):- ఇవి కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడి పైభాగమున గరుకైన పళ్లు(Serrations) కోయబడియుండును. వీనిని 'జా'లపై స్క్రూలతో బిగింపబడి యుండుటచే దౌడలమధ్య బిగింపబడ్డ వర్క్ జారకుండ పట్టు కలిగియుండును.

వాషరు (Washer):- ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్‌పై గల స్ప్రింగునకు ఆధారముగా యున్నది.

స్ప్రింగు(Spring):-ఇది స్ప్రింగుస్టీలు లేక హైకార్బన్ స్టీలుతోగాని చేయబడి స్పిండిల్‌పై బిగింపబడి యుండుటచే స్పిండిల్‌ను, కదిలెడు దౌడను ఊగనీయక పట్టియుంచును.

కాటర్ పిన్ (Cotter pin):- ఇది మైల్డుస్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్‌పైగల స్ప్రింగు, మరియు వాషర్లను జరుగనీయదు.

బెంచ్ వైస్ యొక్క సైజు నిర్ణయము (Specification of Bench Vice):- బెంచ్ వైస్ యొక్క దౌడలపై బిగింపబడు జా-ప్లేటుల వెడల్పు కొలతనుబట్టి వైస్ యొక్క సైజు తెలియజేయబడును. జా-ప్లేట్లు 50 మి.మీ.ల నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగల వైస్‌లు వర్క్‌షాపులలో ఎక్కువగా వినియోగింపబడును.

2) స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice):- పారలల్-జా-వైస్‌నే ఒక తిరిగెడు ఆధారముపై నిర్మింపబడుటచే స్వివెల్‌వైస్ అనబడుచున్నది. ఒక గుండ్రని ఆధారముమీద బోల్టు మరియు నట్టులచే బిగింపబడిన మరియొక రౌండుప్లేటుపై వైస్ యొక్క భాగములన్నియు బిగింపబడియుండును, 0°—360° లలో బెంచీపై కావలసిన కోణములో వైస్‌ను త్రిప్పుకొనుటకు వీలుయున్నది. ఇవి ఫిట్టరు-షాపులలో ఎక్కువ వాడబడుచున్నవి.

3) క్విక్-రిలీజ్‌వైస్ (Quick release vice):- దీనియందు బిగింపబడియున్న కదిలెడు దౌడను స్పిండిల్‌ను త్రిప్పకుండా అతి త్వరగా వెనుకకు జరిగివచ్చు ప్రత్యేక అమరిక గలదు. దీనియొక్క బాక్సునట్టు రెండు భాగములుగ యుండును. అడుగుభాగము ఒక లీవరుకు అతుకబడి యుండును. 'జా'లను బిగించునపుడు ఈలీవరుతో బాక్సునట్టు రెండు భాగములు స్పిండిలు యొక్క మరలో ఫిట్ చేయబడును. లీవరుతో స్పిండిల్‌పై గల బాక్సునట్టును వేరుచేయుటవలన స్ప్రింగ్ బలమువలన వెంటనే దౌడ వెనుకకుపోవును.

4) కాంబినేషన్ వైస్ (Combination vice):-దీనియొక్క నిర్మాణము 25వ పటములో చూపినట్లుండును. దీనికి ఎత్తైన దౌడలు యుండి మధ్యలో రెండు పైపు-జా ప్లేట్లుకూడ కల్గియుండును. కాబట్టి పైపులను కూడ ఈవైస్ యందు బిగింపు చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

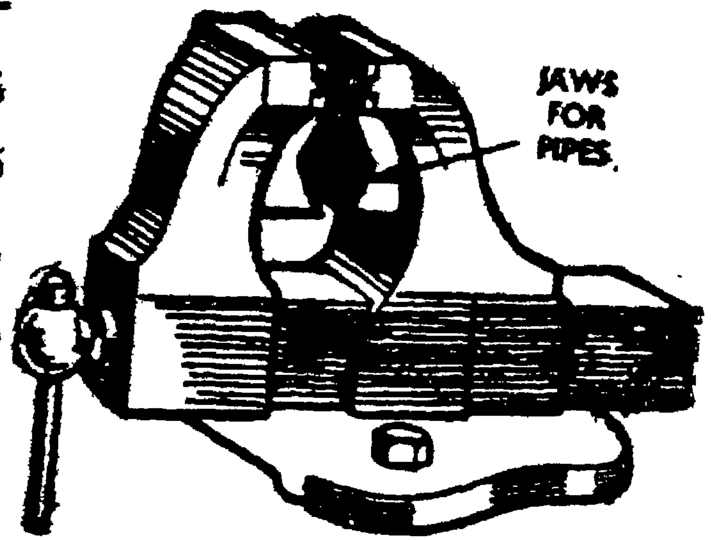


Fig. 25 కాంబినేషన్-వైస్

4.5 పైప్ వైస్ (Pipe vice)

పైపులు గుండ్రముగా యుండుటవలన మామూలు వైస్‌లో బిగించుటకు వీలుపడదు. కాబట్టి V-ఆకారములోగాని అర్ధచంద్రాకారములోగానియున్న ప్రత్యేకమైన దౌడలు కలదిగా ఈవైస్ తయారు చేయబడినది. దీనిలో స్పిండిల్ నిలువుగాయుండి కదిలెడు దౌడను పైకిని మరియు క్రిందికిని నడుపును. దీనియందుగల జా-ప్లేట్లు పైప్‌ను 4 బిందువుల వద్ద పట్టుకొని యుండుటచే పైపులను వైస్‌లో బిగించి కోయుట, మరలు ఏర్పరచుట, వంచుట మొదలగు పనులలో కదలక యుండును. (Fig. 176 చూడుము)

4.6 మెషిన్ వైస్ (Machine vice)

డ్రిల్లింగ్, షేపింగ్ వంటి మెషిన్ టేబిళ్ళపై వర్క్‌ను పట్టుకొనుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడినది. దీని బేస్ పైగల స్లాట్‌లయందు బోల్టులు అమర్చి మెషిన్ టేబిలుపై బిగింతురు. 26వ పటములో చూపినట్లు బెంచ్ వైస్ కన్న పొడవుగా యుండును. టేబిల్ వైస్ అనికూడ పిలుతురు.

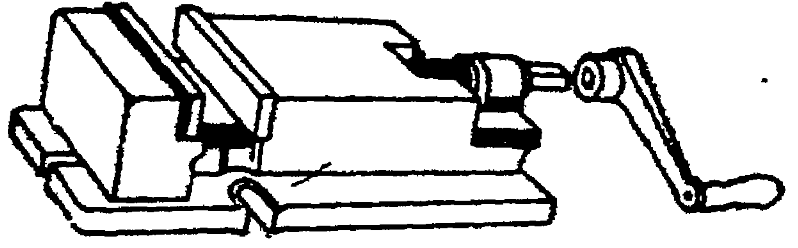


Fig. 26 టేబిల్ వైస్

4.7 టూల్ మేకర్ వైస్ (Tool Maker's Vice)

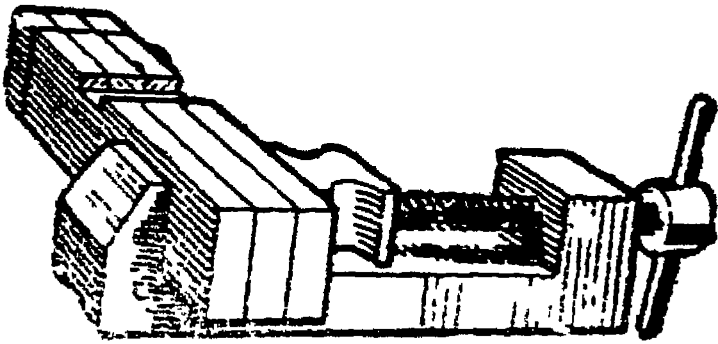


Fig. 27 టూల్ మేకర్ వైస్.

చిన్నవి, అల్పమైన పలురకముల పాట్లను పట్టుకొనుటకు ఇది అవసరము. ఇది మైల్డ్ స్టీలుతో తయారు చేయబడి 27వపటములో చూపిన ఆకారము మరియు నిర్మాణము కల్గియుండును. దీనిని ఒకచోటునుండి మరియొక చోటునకు తేలికగా తీసుకొనిపోవచ్చును.

4.8 హేండ్ వైస్ (Hand Vice)

చిన్నస్క్రూలు, రివెట్లువంటి భాగములను పెద్దవైస్‌లో బిగించి పట్టుటకు అనుకూలముగా యుండదు. మిక్కిలి చిన్న సైజుపాట్లలనైనను బిగించుటకు వీలుగా హేండ్‌వైస్ నిర్మింపబడినది. ఇది లెగ్‌వైస్‌ను బోలి, 28వ పటములో చూపినట్లు రెండు చిన్నదౌడలు ఒక హేండ్ స్క్రూయింగ్ నట్టుతో బిగించుటకు వీలైనదిగా తయారుచేయబడి యున్నది.

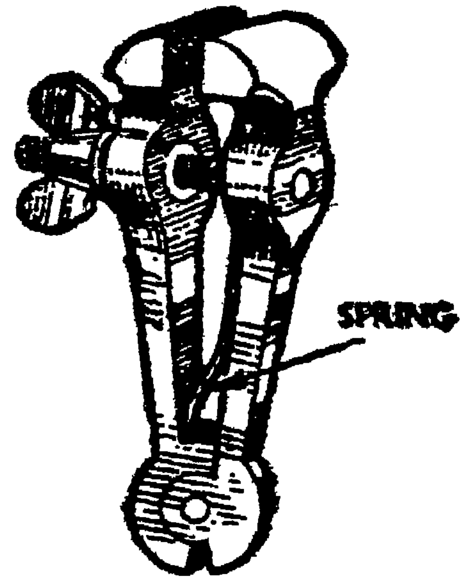


Fig. 28 హేండ్‌వైస్

4.9 పిన్ వైస్‌లు (Pin Vices)

ఈరకపు వైస్‌లు సన్నని రాడ్లులు, వైర్లు, డ్రిల్స్, ఫైలు మరియు ఇతర చిన్నసైజుగల భాగములు ఏవయినను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇవి మిక్కిలి చిన్న సైజులో అనేకరకమైన నిర్మాణములు గలవి లభించును 29వ పటములో రెండు రకముల పిన్ వైస్‌లు చూపబడినవి.

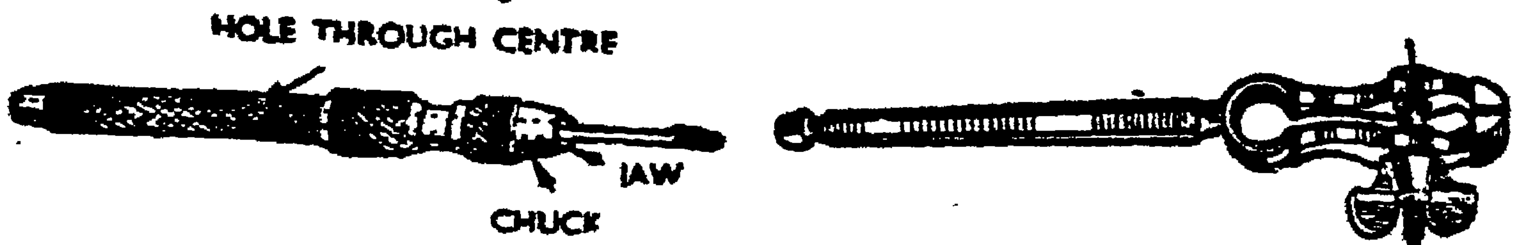


Fig. 29 పిన్ వైస్‌లు

4.10 క్లాంప్‌లు (Clamps)

మార్కింగ్, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులలో కొన్నివిధాల బిగింపులకొరకు అనేక రకముల నిర్మాణములలో క్లాంప్‌లు తయారు జేసుకోబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి ఆయా పనులయందు పార్టులను కదల నీయకుండా వైస్‌వలె పట్టుకొనుటకు సహకరించుటచే వీటిని సహాయ బిగింపు పరికరములు (Auxiliary Vice Clamps) అనుచుందురు. ఇవి ఎక్కువగా మైల్డు స్టీలుతో చేయబడును. 30వ పటములో C-క్లాంప్‌యొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. C-ఆకారపు ఫ్రేమ్‌యుండి ఒక చేతి-స్క్రూ అమర్చబడియున్నది. వర్క్‌షాపు పనులలో వస్తువులను ఫ్రేములో పట్టియుంచుట కుపకరించును.

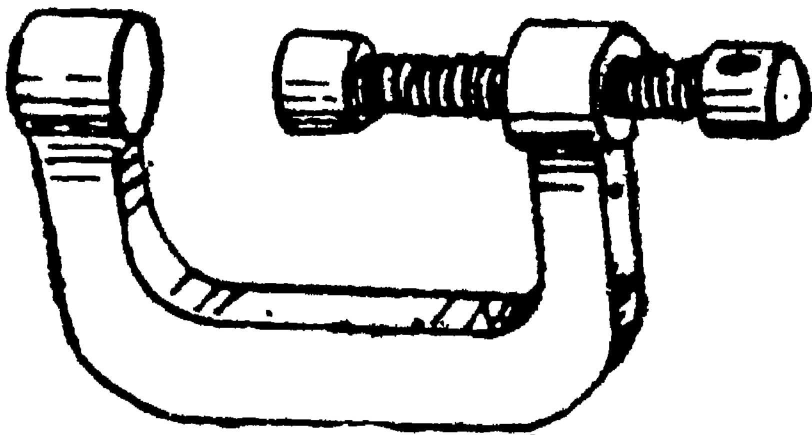


Fig. 30 C-క్లాంప్

31వ పటములో పారలల్ క్లాంప్ (Parallel Clamp) అనబడు మరియొక క్లాంప్‌యొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. దీనిని టూల్ మేకర్ క్లాంప్ అనికూడ పిలుతురు. దీనియందు రెండు సమాంతరపు దౌడలు రెండు చేతిస్క్రూలతో నడుపబడును. ట్యాప్‌లు మరియు 'డై'లు వంటి పరికరములు వీటి దౌడలమధ్య క్లాంప్ జేసుకొని పనిచేయుటకు ఈ రకపు క్లాంప్‌లు ఉపయోగపడును. ఇవిగాక U-ఆకారపు క్లాంప్‌లనియు, G-క్లాంప్‌లనియు అనేక రకములైనవి, సందర్భమునుబట్టి వర్క్‌షాపు పనుల యందు ఉపయోగింపబడు చుండును.

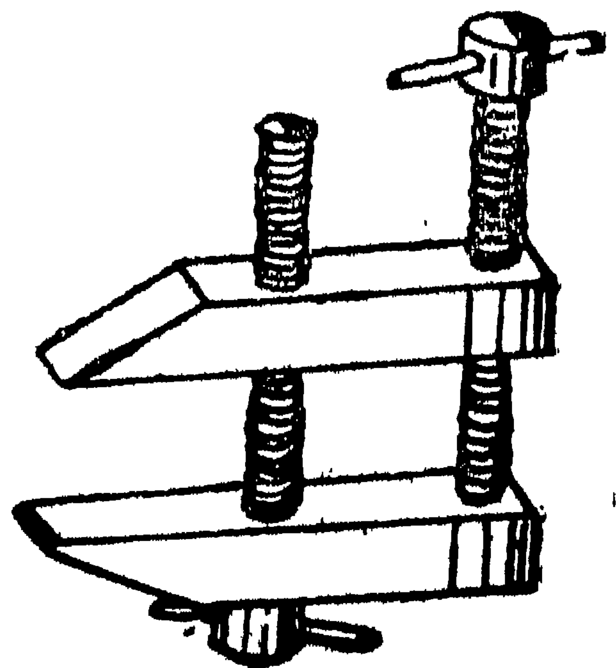


Fig. 31 పారలల్ క్లాంప్

4.11 వైస్‌లను ఉపయోగించుటలోగల కొన్ని సూక్ష్మములు

బెంచీమీద వైస్ ఎలా బిగింపబడవలెను? :– ఫిట్టర్ పనిచేయు వైస్ బెంచీపై తగినంత ఎత్తులో యుండవలెను. పారలల్-జా-బెంచ్ వైస్ దౌడలపై ఫిట్టర్ మోచేతిని ఆన్చి నిలబడియున్నపుడు, చేతివ్రేళ్ళను చాచినచో ఫిట్టర్ గడ్డమునకు దిగువుగా తాకుచూ యున్నచో ఆ వైస్ సక్రమమైన ఎత్తులో యున్నట్లు గ్రహించవలయును. సుమారు వర్క్‌బెంచీ ఎత్తు 100 సెం.మీ.ల ఎత్తుగాయుండినచో ఆబెంచీపై బిగింపబడిన వైస్ ఎత్తు సరిపోవును. లేనిచో పాదములవద్ద ఎత్తైన చెక్క ప్లాట్‌ఫారమ్‌ను ఏర్పరచుకొనవలయును.

వైస్‌ను బెంచీయొక్క అంచునకు స్క్వేర్‌గాను, ఎత్తుపల్లములు లేకుండానుచూసి కదలనీయక బోల్టులతో బిగింపబడి యుండవలయును. ఒకే వర్క్‌బెంచీ మీద ఎక్కువ

వైస్‌లు యున్నచో అవి అన్నియు ఒకదానికొకటి సమాంతరముగాను వాటి మధ్య చాలినంత ఎడముండునట్లు చూడవలెను.

వైస్ దౌడలపై క్లాంప్‌లు ఉపయోగించుట :- వైస్ దౌడలపై గరుకైన పళ్లు (Serrations) గల గట్టి ఉక్కు ప్లేటులు బిగింపబడియుండును. బాగుగ నును పైన తలములుగల పార్టును వాటిమధ్య బిగించినచో ఆపళ్ళయొక్క ముద్రలుపడి వర్కు పాడగును. కావున తగరము, సీసము లేక రాగివంటి మెత్తని రేకుతో L-ఆకారముగా వంచబడిన రెండు క్లాంపులను జా-ప్లేటులపై యుంచి వర్కును బిగించుకొనినచో చదునైన భాగములపై ముద్రలు పడవు. ఈ క్లాంపులను వైస్‌క్లాంపులందురు.

వైస్‌లయొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Vices):- వైస్‌లు ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు వహించవలయును.

1. వర్కు బెంచీ పైగల వైస్ కదలుచూ యుండరాదు. 2. చిన్నసైజు వైస్‌పై బరువైన మోటపనులు చేయుటకూడదు. 3. వైస్ హేండిల్‌ను చేతితో త్రిప్పుచూ దౌడలను బిగింపవలెను. కాని హేమర్‌తో కొట్టి బలమైన బిగింపు చేయరాదు. 4. వైస్‌పై పని ముగిసిన పిదప మెటలు చిప్‌లు, దుమ్ము వగైరా బ్రష్‌తో శుభ్రపరచుకొని అన్ని భాగములపై ఆయిలు పూయవలయును. 5. వైస్‌యొక్క దౌడలు పనిలేనపుడు దగ్గఱగా బిగించి పెట్టరాదు. ఎల్లపుడు 4 లేక 5 మి.మీ.ల కాళీయుంచి వైస్‌ను యుంచవలయును. 6. గుండ్రని ఆకారపు మెటలు పీసులను బిగించునపుడు వి-బ్లాకులువంటి ఆధారములు మధ్య బిగింపబడేలా జాగ్రత్తపడవలెను. లేనిచో బిగింపు కుదరక జారిపోయి ప్రమాదములు జరుగును.

4.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. How a Fitter's vice is better than a black smith's Vice?

జ:- ఫిట్టర్ ఉపయోగించు పారలల్-జా-బెంచ్ వైస్ దౌడలు సమాంతరముగా నడుపబడుటచే వర్కును సమాంతరముగ, మొత్తం జా-ప్లేట్ల ప్రక్కతలములచే ఆక్రమింపబడి మంచి బిగింపునిచ్చును. బ్లాక్‌స్మిత్ ఉపయోగించు లెగ్‌వైస్‌లో కదిలెడు దౌడ ఒక వక్రరేఖలో నడపబడును. కావున బిగింపు దౌడ పైఅంచున మాత్రమే ఎక్కువ యుండును. కాబట్టి ఫిట్టరు వైస్ ఎక్కువ శక్తి గలిగినది.

2. What is the main reason for providing square or Acme threads on the vice spindle ?

జ:- ఈమరలు బలమైన క్రెస్టులు గల్గియుండి ఇవి బాక్సునట్టులో ఎక్కువమేర తాకుచూ ఎక్కువ లోడ్‌ను భరించును. ఎట్టిపరిస్థితులలోను మరలు జారిపోవు.

3. What is the material used for box nut of a Vice?

జ:-గన్‌మెటల్ లేక కాస్ట్‌ఐరన్ లోహముతో వైస్‌లోగల బాక్సునట్టు చేయబడును.

4. Fill up the blanks in the following lines.

(a) Jaw plates of a bench vice are made of .... metal.
(జ:- హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీలు-Hardened steel)

(b) Bench vice is fastened at the......... of a work bench.
[జ:- ఎడ్జి (Edge)]

(c) .... vice is suitable for heavy duty works.
జ:- (లెగ్‌వైస్-Leg vice)

5. What is the function of a quick release lever in a quick release vice ?

జ:- హాఫ్‌నట్‌ను వైస్ స్పిండిల్‌నుండి వేరుచేసి స్పిండిల్‌ను త్రిప్పకుండా జాడను త్వరగా వదులుజేయుటకు క్విక్ రిలీజ్ లీవర్ పనికి వచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 4)

1. At what height a bench vice is to be fitted? (July, 77)

2. Name the types of vices and state briefly their uses? (APP - Mar. 74)

3. What are the uses of Vice Clamps? (Oct. 59)

4. In a defective fitter's vice it is observed that the movable jaw of the vice does not move when the handle is turned. State the possible causes of the defect and how you will set it right? (APP - Mar. 74)

Hint:- జా-కదలక పోవుటకు 1. బాక్సునట్టు అరిగి రాంగ్ థ్రెడ్ ఎక్కుయుండుట 2. స్పిండిల్‌పిన్ ఊడిపోవుట 3. స్పిండిల్‌లో వంపుయుండుట మొ॥ కారణములు.

5. Name the different parts of a fitter's bench vice. What materials are used for making these parts? (July, 72)

6. Explain the advantages of a universal vice? (July, 80)

Hint:- అన్నిరకాల కదలికలు అమర్చబడిన వైస్‌లను యూనివర్సల్ వైస్ లందురు. ఇవి ప్రొడక్షన్ వర్క్‌లో తేలికైన పార్ట్‌ల క్లాంపింగ్ పనికి వినియోగించును. ఈవైస్ వలన ఈక్రింది లాభములుకూడ గలవు.

1. వర్క్ బెంచీ లేక మెషిన్ టేబిల్‌లలో దేనిపైనైనా ఈవైస్‌ను ఫిక్సు చేయ వచ్చును. 2. వైస్‌లో ఏకోణమునకైనా వర్క్‌ను సెట్టింగ్ మరియు హోల్డింగ్‌చేసు కొనవీలుండును. 3. స్లయిడింగ్ 'జా'కు క్విక్‌రిలీజ్ అమరిక కల్గియుండును. కాబట్టి క్లాంపింగ్‌నకు పట్టుకాలము తక్కువగా యుండును.

—: O :—

5. సుత్తె - రకములు (HAMMER AND ITS TYPES)

5.1 హేమరు ఆవశ్యకత (Purpose of a hammer)

ఫిట్టర్‌షాపులో ఎక్కువగా వాడు సుత్తెను హేండ్ హేమరు అందురు. మెటలును వంచునపుడు, ఛిజెలుతో నరకునపుడు, మార్కింగ్ పనియందు, మెషిన్ పార్టులు బిగించుట మరియు ఊడదీయుటలోను మరియు రివెటింగ్ మొదలగు పనులయందు బలముగా మోదుటకు ఉపకరించు సాధనము (Striking tool)గా హేమర్ వాడబడుచున్నది.

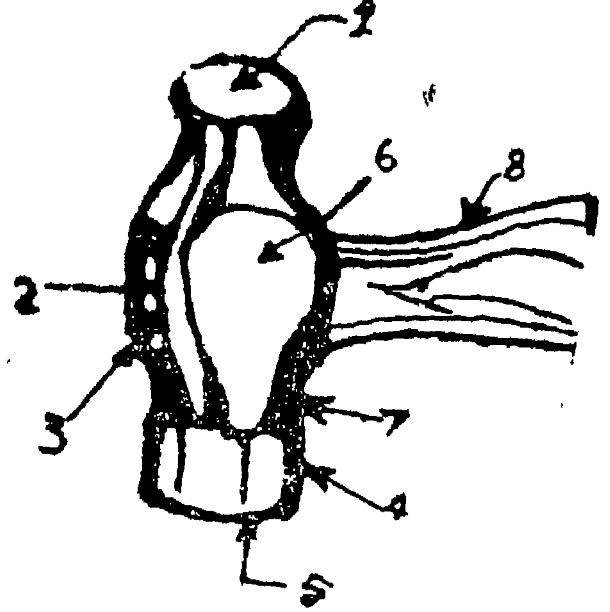


Fig. 32 హేండ్-హేమర్

5.2 హేమర్ నిర్మాణము-వివిధభాగములు

1. పీన్ (Peen) 2. కన్ను (Eye) 3. కీలము (Wedge) 4. పోల్ (Poll) 5. ముఖము 6. బాడీ 7. నెక్ 8. పిడి (Handle) అను భాగములు 32వ పటములో గలవు. దీనియొక్క కన్ను కోడిగ్రుడ్డు ఆకారముగా యుండును. కొయ్యపిడి జారకుండా కీలము వేయబడి కన్నులో బిగింపబడి యుండును. పిడిపొడవు 250-325 మి.మీ.ల వరకు యుండును. హేమర్‌యొక్క ఫేస్ కొద్దిగా కుంభాకారముగయుండి హార్డెనింగ్ చేయబడుటచే వర్క్‌పై హేమర్‌తో కొట్టిననూ ముద్రలు పడవు.

ఇవి వివిధ సైజులు మరియు ఆకృతులలో ఫోర్జ్‌డు స్టీలుతో తయారు చేయబడి లభించును. హేమరుయొక్క సైజు నిర్ణయము(specification)బరువునుబట్టియుండును. 0.11–0.33 కి.గ్రా. బరువుగలవి చిన్నసైజు రివెట్లు మణగగొట్టుటకు మరియు మార్కింగ్ పనిలో డాట్లు కొట్టుటకు వినియోగింపబడును. 0.45 కి.గ్రా.ల బరువుగలవి ఛిజెలింగ్ పనిలోనూ 0.91 కి.గ్రా. బరువుగలవి బరువైన మోటపనికి ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

5.3 హేమర్లలో రకములు (Types of hammers)

వీటిని రెండు తెగలుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పీన్ ఆకారమునుబట్టి 2. హేమర్ ఉపయోగమునుబట్టి.

హేండ్‌హేమర్లు అన్నియు పీన్ ఆకారమునుబట్టి 1. బాల్‌పీన్ హేమర్ (Ball peen hammer) 2. స్ట్రెయిట్ పీన్ హేమర్ (Straight peen hammer) మరియు 3. క్రాస్‌పీన్ హేమర్ (cross peen hammer) అనెడి మూడు పేర్లలో లభించును.

హేమరుయొక్క ఆకారముతో నిమిత్తములేకుండా అవి ఉపయోగింపబడు పనులను బట్టి 1. సాఫ్ట్ హేమర్ 2. స్లెడ్జి హేమర్ 3. క్లా-హేమర్ మరియు 4. లెదర్ ఫేసు హేమర్ మొదలగు పేర్లతో అనేకమైనవి లభించును.

5.4 హేమర్ల రకములు – ఉపయోగములు (Uses of hammers)

బాల్ పీన్ హేమర్:—దీని ఆకారము 32వ పటములో చూపబడినది. ఇది ఇంజనీర్స్ హేమర్ మరియు చిప్పింగ్ హేమర్ అను పేర్లతో పిలువబడును. దీని పీన్ బంతి ఆకారముగ యుండును. వీటిలో తేలికైన హేమర్‌లను మార్కింగ్‌నకు బరువైన వాటిని చిప్పింగ్, రివెటింగ్ వంటి పనులకు వినియోగింతురు.

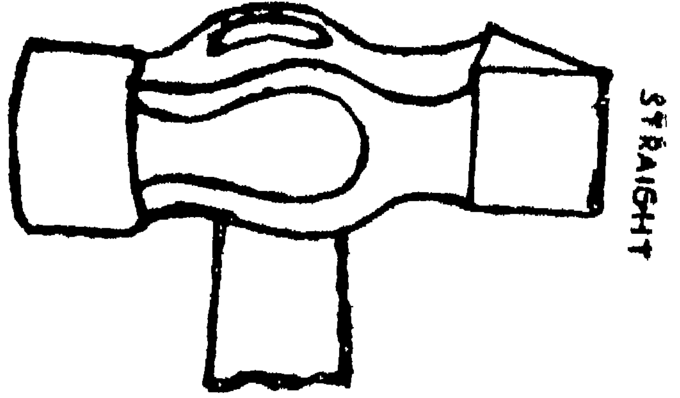


Fig. 33 స్ట్రెయిట్ పీన్ హేమర్

స్ట్రెయిట్ పీన్ హేమర్ :_దీనియొక్క పీన్ కీలాకారముగాయుండి అంచు 33వ పటములో చూపినట్లు హేండిల్‌నకు సమాంతరముగాయుండును. లోహపుషీటు లేక ప్లేటును వెడల్పుగా సాగగొట్టుటకు దీని స్ట్రెయిట్ పీన్ ఉపయోగించును.

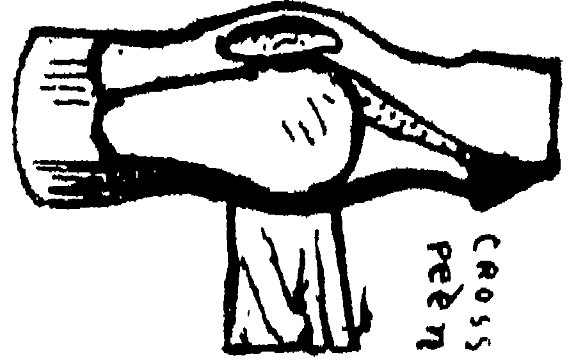


Fig. 34 క్రాస్ పీన్ హేమర్

క్రాస్ పీన్ హేమర్ :_ దీనియొక్క పీన్ అనెడి భాగము కీలాకారముగ యుండి 34వ పటములో వలె పీన్ యొక్క అంచు హేమర్ పిడికి అడ్డముగా యుండును. మూలలు మరియు వంపులు సవరించుటకు మెటలును సాగగొట్టుటకు ఈహేమర్ ఉపయోగింపబడును.

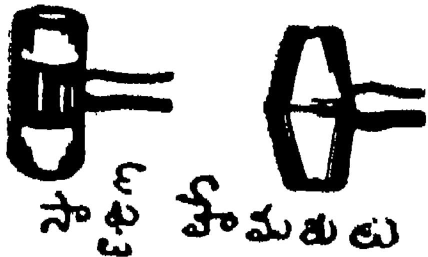


Fig. 35

సాఫ్ట్ మెటల్ హేమర్ :_ ఎక్కువ నునుపైన పార్టులను బిగించుట లేక ఊడదీయుటవంటి పనులలో వాటిని హేమరుతో కొట్టి సరిజేయునపుడు వాటిపై ముద్రలు పడకుండా యుండుటకు లెడ్, రాగి, ప్లాస్టిక్ లేదా కొయ్యవంటి మెత్తని తేలిక లోహములతో ఇవి చేయబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. 35వ పటములో చూపినట్లు అనేక ఆకారములుగా తయారగుచున్నవి.

స్లెడ్జి హేమర్ (Sledge hammer):_36వ పటములో వలె రెండు సమాన ఫేస్‌లతో 2 నుండి 10 కి.గ్రా.ల బరువులలో లభించుచున్నవి. దీనియొక్క హేండిల్ 900 మి.మీ.ల పొడవువరకూ యుండును. ఇది బరువైనది గావున రెండు చేతులతో ఉపయోగింపబడును. ఇది కాల్చిన మెటలును సాగగొట్టుట, వంచుట, కోయుట మొదలగు బ్లాక్‌స్మిత్ పనిలోను మరియు ఇతర మోటపనులందు ఉపయోగింపబడుచున్నది.


Fig. 36

క్లా-హేమర్ (Claw-hammer):- ఇది వంగియున్న సన్నని గాడిగల పీన్ గల్గియున్నది. మేకుల హెడ్‌లను పట్టుకొని ఊడదీయుటకు, వంపుగాయున్న వాటిని సరిచేయుటకు లేక అనుకూలముగా వంచుటకు ఇవి కార్పెంటర్ పనిలో ఉపయోగింతురు.

హైడ్ హేమర్ (Hide hammer):- దీని నిర్మాణము 37వ పటములో చూపినట్లుండును. దీనిని లెదరు ఫేస్డ్ హేమర్ అనికూడ యందురు. ఇది గొట్టమువంటి బాడీకల్గి యుండి దానియందు ఇరువైపుల హార్డ్ లెదర్ ముక్కలు బిగింపబడియుండును. సున్నితమైన నున్నని ఫేస్‌లుగల పార్టులపై దీని ఫేస్‌తో ఎంతగట్టిగా మోదినను వర్క్‌పై ఎట్టి ముద్రలు పడవు. పటములో 1. హేండిల్ 2. హైడ్ పీస్‌లు చూపబడినవి.

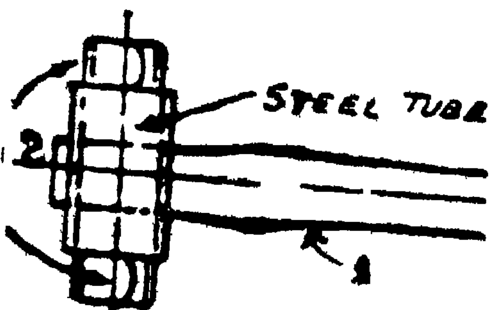


Fig. 37

5.5 హేమర్ ఉపయోగించుటలో ముఖ్యమైన సూచనలు (Hints)

1. హేమర్ పిడిని సాధ్యమైనంత చివరగా పట్టుకొని వాడినచో వర్కుపై తూకముగా మోదబడును. 2. కొయ్యపిడిని హెడ్‌నకు లంబముగా బిగించుకొని యుండవలయును. 3. హేమర్ కన్నులో కీలము(wedge piece) వేయబడి యుండవలయును. 4. హేమర్ యొక్క ముఖముపై ఎట్టి గుంటలు లేక గరకులు ఏర్పడిననూ వినియోగింపరాదు. 5. వదులుగా యున్నట్టి లేదా పగిలి యున్నట్టి కొయ్య హేండిల్‌గల హేమర్‌లను వాడరాదు. 6. మిక్కిలి గట్టిదనముగల లోహముపై మెత్తటి హేమర్‌తోను మిక్కిలి మెత్తదనముగల లోహముపై హార్డ్ హేమర్‌తోను కొట్టరాదు. 7. హేమర్ ముఖము మష్‌రూమ్‌లు (కుక్కగొడుగు ఆకారము)గా మణిగియున్నవాటిని వాడరాదు. 8. హేమర్ హేండిల్‌కు ఆయిలు, గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూయరాదు. 9. ఒక పనికి వాడు హేమర్‌ను మరియొక పనిలో ఉపయోగించరాదు.

5.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. **Why there is a taper in the Eye of hammer?**

జ:- కీలముతో హేమర్ బాడీని, కొయ్యపిడిని జారకుండా బాగుగ బంధించుటకు, హేమర్ యొక్క కన్నులోతట్టున టేపరుగా యుండును.

2. **Name the portion between the eye and face of the hammer?**

జ:- **Poll** లేక **Head** అందురు.

3. **What happens if the handle is not square with the head?**

జ:- సరియైన తూకము లేక అనుకున్నచోట హేమర్‌తో కొట్టుట సాధ్యపడదు.

4. **What is meant by choking?**

జ:- హేమర్ హెడ్‌కు దగ్గరగా హేండిల్‌ను పట్టుకొనుటను **choking** అందురు.

5. **How hammers are designated?**

జ:- హేమర్‌ను 1. పేరు 2. బరువు 3. ఐ.యస్.ఐ. కోడ్‌లతో వివరించెదరు.

6. **What is the advantage of round end of a ball peen hammer?**

జ:- రివెటింగ్ పనికి ఉపయోగించును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 5)

1. What are Soft Hammers and for what special purpose are they used? (April, 64)

2. Name different types of hammers and their brief usage ?

3. What is meant by peening and swaging? (April, 64)

Hint:- హేమర్‌యొక్క పీన్ అనెడి భాగముతో మెటలుపైకొట్టి మెటలును వ్యాపించినచో పీనింగ్ అందురు. స్వేజ్ అనే కమ్మరపు పనిముట్టు పెట్టి వంపుగాయున్న రాడ్డు వంపు తీయుటకు హేమర్‌తో కొట్టుటవలన వంపు సవరించుటను స్వేజింగ్ అందురు.

—: O :—

6. ఇనుప అంపము - ఉపయోగములు
(HACK-SAW AND ITS USES)

6.1 ఇనుప అంపముయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Hack-saw)

వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వాడబడు లోహపుషీట్లు, బద్దలు, రౌండురాడ్లు మరియు దళసరి ప్లేట్లు మొదలగునవి కావలసినంతవరకు ముక్కలుగాకోసి రూపుదేల్చ వలయునన్న, ఇనుపఅంపము చాలా అవసరము. మరియు వర్క్ పై సన్నని స్లాట్స్ కోయుటకు ఇష్టమైన మూలలయందుగల మెటలునుకోసి సరిజేయుటకు ఇనుప అంపము అనెడి పరికరము ఒక కటింగ్ టూల్‌గా వినియోగింపబడుచున్నది.

6.2 నిర్మాణ వివరములు (Constructional Details)

ఇంజనీర్స్ ఉపయోగించెడి సాధారణ చేతి అంపము (Hand Hack-saw)లో

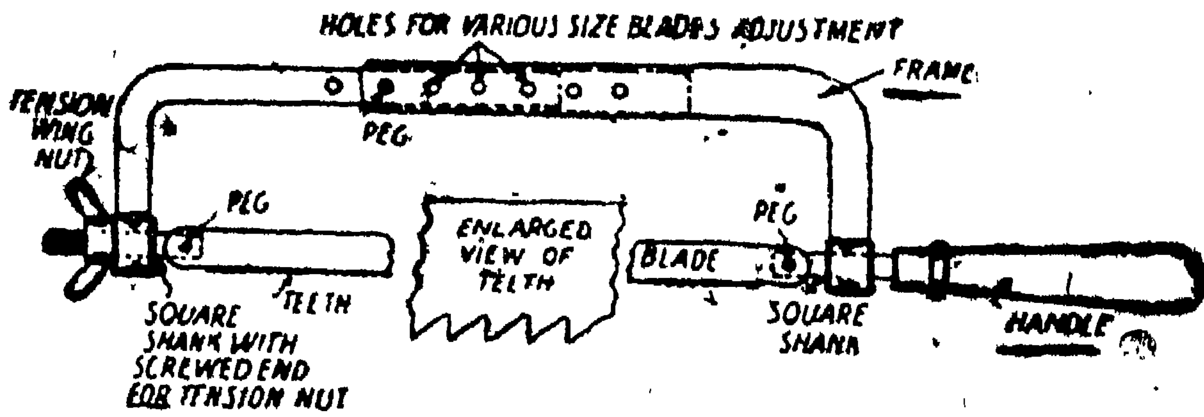


Fig. 38 ఎడ్జెస్టెబుల్ హాక్-సా భాగములు.

1. ఫ్రేము (Frame) 2. హేండిల్ (Handle) 3. బ్లేడ్ (Blade) అనెడి భాగములు ముఖ్యమైనవి. 38వ పటములో ఇవి ఉదహరింపబడినవి.

హేక్-సా ఫ్రేమ్ - దాని నిర్మాణము(Construction of Hack-Saw frame):- బ్లేడును చట్రము బిగువుగా పట్టియుంచును. చట్రములలో రెండు రకాల నిర్మాణములు గలవు. 1. ఒకే బద్ద లేక ఊచతో చేయబడిన చట్రములు గలవి. (ప.నం.39) వీటిని ఫిక్స్‌డ్ (Fixed) ఫ్రేమ్స్ అని అందురు. 2. ఫ్రేమ్ రెండుభాగములుగా అతుకబడి పొడవును ఎక్కువ మరియు తక్కువ చేసుకొనే వీలుగలవి. (ప.నం.38) వీటిని ఎడ్జెస్టెబుల్ ఫ్రేములు (Adjustable frames) అందురు.

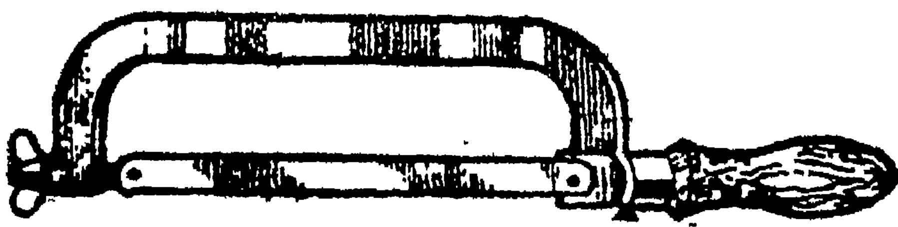


Fig. 39 సోలిడ్ లేక ఫిక్స్‌డ్ ఫ్రేమ్-సా.

ఇనుపఅంపముల చట్రములు గట్టిదనముగల స్టీలుతో చేయబడును. ఫ్రేములో చతురముగాయుండు టెన్షన్ స్క్రూ మరియు టెన్షన్ పీసులు బిగింపబడియుండును. వీటికి పెగ్‌లు యుండును. ఇవి బ్లేడుయొక్క రంధ్రములలో అమరును. ఫ్రేమునకు కుడిచేత పట్టుకొనే హేండిల్ యుండును. వింగ్‌నట్టు బ్లేడు బిగింపునకు ఉపయోగించును.

6.3 హేక్-సా రకములు-వాటిఉపయోగములు (Types and Uses)

ఫ్రేముయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి మరియు వాటియొక్క పనినిబట్టి ఇనుప అంపములు లభించుచున్నవి. ఈక్రింది పేర్కొనబడిన రకములు ఎక్కువగా వాడబడుచున్నవి.

I. సోలిడ్ ఫ్రేమ్-సా:- ఇవి ఒకే సైజుగల బ్లేడులు బిగింపబడి పనిచేయుటకు వీలుగా యున్నవి. సామాన్యముగ బద్దలు, ఊచలు, షీట్లు కోయుట కుపయోగించును.

II. ఎడ్జస్టేబుల్ ఫ్రేమ్-సా:- బ్లేడ్సులో పెద్ద, చిన్న సైజులు గలవి బిగింపబడి పని చేయుటకు అనుకూలముగా యుండుటచే ఇవి ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

III. ట్యూబ్ ఫ్రేమ్-సా:-ఇది తేలికగా యుండి 40వ పటములో చూపినట్లు చట్రమును పొడుగు లేక పొట్టిచేసుకొను అమరికకల్గియున్నది కాబట్టి చిన్నసైజు వర్కుపీస్‌లను కోయుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

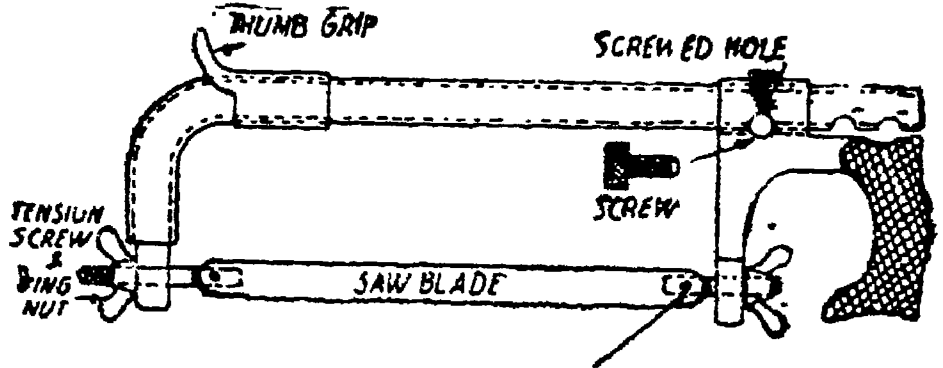


Fig. 40 ట్యూబ్‌తో చేయబడిన అంపము.

దీనికి పిస్టల్ గ్రిప్పింగ్ హేండిల్ గలదు.

IV. ఫియర్సింగ్-సా:- 41వ పటములో చూపిన నిర్మాణము గల్గి యుండును. ఇవి వర్కుయొక్క అంచునకు దూరముగాగల స్లాట్స్ లేక రంధ్రములు మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగించును. ఇట్టి నిర్మాణము గల్గినవే ఫ్రెట్ - సా (**Fret-Saw**) లు, డీప్ కటింగ్-సా (**Deep cutting Saw**) లు అను పేర్లలోగూడ లభించును.

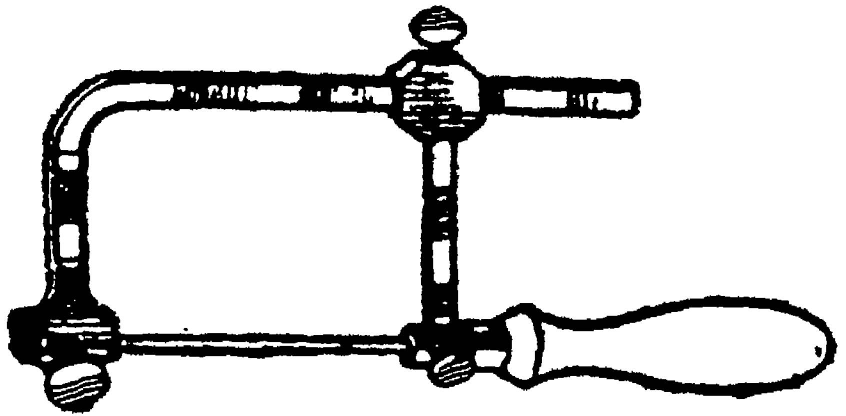


Fig. 41 ఫియర్సింగ్ అంపము.

V. ప్యాడ్-సా (**Pad-Saw**):- దీనియందు బ్లేడు హేండిల్‌లోగల ఒక స్లాట్‌లో బిగింపబడును. ఫ్రేమ్ అమర్చుటకు వీలులేని వర్క్‌పీస్‌లయొక్క కార్నర్సు మరియు స్లాట్సు మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగించును.

VI. జూనియర్-సా (**Junior-Saw**):- 6 అంగుళములు పొడవుకల్గిన చిన్నబ్లేడులు బిగింపబడుటకు వీలుగా దీని ఫ్రేమ్ చిన్నదిగా యుండి, సున్నితమైన పనులకు వాడుదురు.

VII. షీట్-అంపము (**Sheet-Saw**):- దీని ఫ్రేమ్ పలుచని స్టీలురేకుతో చేయబడి యుండుటచే షీట్‌ను కోయుటకు వీలుగాయున్నది.

VIII. స్లిట్టింగ్-సా(**Slitting-Saw**):- ఇది చూచుటకు ఫైలువలె యుండును. దీని బ్లేడ్, ఫ్రేమ్ ఒకే లైనులో అతుకబడియుండును. సన్ననిబీటలు, స్క్రూ స్లాట్స్ మొదలగునవి కోసి సవరించుటకు ఉపయోగించును.

6.4 హేక్-సా-బ్లేడ్ నిర్మాణము-రకములు

ఇనుప అంపములో బ్లేడుయొక్క నిర్మాణము అతి ముఖ్యమైనది. ఇది హార్డెనింగ్ చేయబడిన హై-కార్బన్‌స్టీల్, ఎల్లాయ్ స్టీల్ లేదా హై-స్పీడ్ స్టీల్ లోహములతో నిర్మింపబడును.

బ్లేడ్‌రకములు :- 1. ఆల్‌హార్డ్ (**All hard**) బ్లేడులు, 2. సాఫ్ట్ బాక్ (**Soft back**) బ్లేడులు.

All hard బ్లేడులు పూర్తిగా హైస్పీడ్ స్టీల్‌వంటి హార్డు లోహముతో నిర్మింపబడి అంపముయొక్క పళ్లుతోసహా హార్డెనింగ్ చేయబడియుండును. ఇవి హార్డు మెటలును కోయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

Soft back బ్లేడులు హైకార్బన్ స్టీలువంటి చౌకరకపు స్టీలుతో నిర్మింపబడి పళ్ళ వరుస మాత్రమే గట్టిగాయుండుటకు హార్డెనింగ్ చేయబడియుండును. వీటిని ఫ్లెక్సిబుల్ బ్లేడులని కూడ అందురు. ఇవి త్వరగా విరిగిపోవు.

బ్లేడ్ స్పెసిఫికేషన్:- 1. పొడవు 2. వెడల్పు 3. మందము 4. నూళ్లు కొలత **(Pitch length)** అను కొలతలతో హేక్-సా-బ్లేడ్ వివరింపబడును.

బ్లేడ్-సైజు:- బ్లేడ్‌పై చివరగల రంధ్రములమధ్య దూరమునుబట్టి బ్లేడుయొక్క సైజు లేక పొడవు తెలుపబడును. **I.S.I.** సూచనలలో పొడవు 250—300 మి. మీ.ల లోనూ, వెడల్పు 23 మి.మీ.లోనూ, మందము 0.63 మి.మీ. లేక 0.8మి.మీ.లోనూ యుండును.

బ్లేడ్‌యొక్క పళ్ళనిర్మాణము(Construction of Hack-Saw teeth):- 42వ పటములో చూపినట్లు హేక్-సా పళ్లు **(wedge)** కీలము ఆకారములో యుండును.

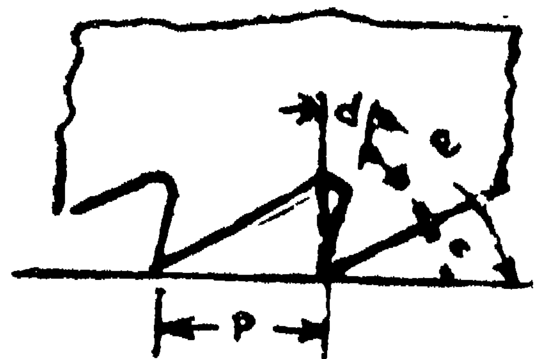
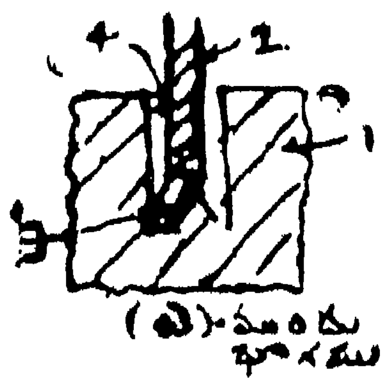


Fig. 42 ఇనుపఅంపపు పన్ను కోణములు

ప్రక్కప్రక్కనేగల రెండు పళ్ళపాయింట్ల మధ్యదూరము పిచ్ P అందురు. ఇది బ్లేడుయొక్క గ్రేడునుబట్టి మారుచుండును. 1. కోర్సుపిచ్ (P=1.8 మి.మీ.) 2. మీడియం పిచ్ (P=1.00 మి.మీ.) మరియు 3. ఫైన్‌పిచ్ (P=0.8 మి.మీ.) అని మూడు గ్రేడులలో లభించును. ప్లాస్టిక్, రబ్బరువంటి మెత్తటి లోహములకు కోర్సుగ్రేడు స్టీలు, రాగి, తదితర మిశ్రమలోహములకు మీడియంగ్రేడు, ఉపయోగింతురు. పలుచని షీట్ మరియు ప్లేట్ మొదలగునవి కోయుటకు ఫైన్‌గ్రేడ్ బ్లేడులు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. **a)** కటింగ్ యాంగిల్, **b)** లిప్ యాంగిల్, **c)** క్లీయరెన్స్ యాంగిల్, **d)** ర్యేక్ యాంగిల్ అనెడి కోణములు యుండును. వీటికి స్టాండర్డు కొలతలు నిర్ణయింపబడలేదు.



బ్లేడ్‌యొక్క టీత్ సెట్టింగ్ (Hack - Saw teeth setting):- హేక్-సా బ్లేడుయొక్క అడ్డుకోత ముందు భాగము మరియు అడుగుభాగములు 43వ పటములో(ఎ) మరియు (బి)ల వద్ద చూపబడినవి. ఇందు 1. వర్కు 2. బ్లేడు 3. సెట్టింగ్ చేయబడిన పళ్లు 4. బ్లేడునకు వర్కుయొక్క మెటలుకు అంపపు కోతయందు కాళీ చూపబడినవి. బ్లేడుయొక్క కొన్ని పళ్లు కుడిప్రక్కకు కొన్ని పళ్లు ఎడమప్రక్కకు వంచబడి యుండుట టీత్ సెట్టింగ్ అందురు. దీనివలన కోయబడిన సా-కట్‌లో కాళీ ఏర్పడి బ్లేడు ముందు వెనుకలకు వదులుగా జరుగును. ఈసెట్టింగ్‌ను

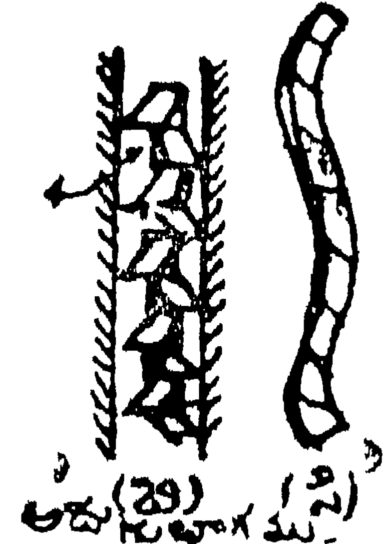


Fig. 43 టీత్ సెట్టింగ్

స్టాగర్డ్ సెట్టింగ్ (Staggered setting) అందురు. 43(సి)పటములోగల టీత్ సెట్టింగ్‌ను వేవీ సెట్టింగ్ (Wavy Setting) అందురు. దీనిని ఫైన్‌పిచ్ గ్రేడు బ్లేడులకు వాడుదురు. సెట్ అనగా బ్లేడు అంపముయొక్క కోతగాడిలో ఇరుక్కొని కదలక పోవుట అనిఅర్థము.

6.5 హేక్-సా ఉపయోగించుటలో సూక్ష్మములు (Techniques)

I. క్రమపద్ధతిలో బ్లేడును బిగించుట— బ్లేడు ఫ్రేమ్‌లో మిక్కిలి బిగువుగాను లేక వదలుగాను బిగించరాదు. బిగించిన తరువాత వ్రేలితో మీటినచో స్ప్రింగువలె ఊగును.

II. వర్క్‌యొక్క బిగింపు—వర్క్‌పీస్ కోయబడు భాగము వైస్‌లో పొట్టిగా యుండవలయును. అందువలన స్థిరత్వము కల్గియుండును.

III. టీత్‌యొక్క దిశ— ఫ్రేమ్‌లో బిగింపబడిన బ్లేడుయొక్క టీత్ పాయింట్లు కోయుదిశకు ఎదురుగా హేండిల్‌నకు దూరముగా వాలుయున్న ఫేస్‌లు కల్గియుండవలెను.

IV. కటింగ్ స్ట్రోకులు— వేగముగా యుండరాదు. నిముషమునకు 30-60 మధ్య యున్న చాలును. బ్లేడు పళ్లు అన్నీ ఉపయోగపడేలా స్ట్రోకు యుండవలయును.

V. హేక్-సా పట్టుకొనుట— కుడిచేత హేండిలును, ఎడమ చేతితో ఫ్రేమ్‌ను 44వ పటములో చూపినట్లు హేక్-సాను పట్టుకొని హారిజాంటల్‌గా బ్లేడును నడపవలయును.



Fig. 44 హేక్-సా పట్టుకొను విధము

VI. హేక్-సాపై ఒత్తిడి— కోయునపుడు హేండిల్ భాగముకొంచెము ఎత్తుగా యుండవలయును. ఒత్తిడిని బ్లేడు ముందుకు వెళ్ళునపుడు కల్గించి వెనుక స్ట్రోకుగా తేల్చి లాగవలయును. ప్రక్కలకు బ్లేడు వంగకుండా సాయింగ్ చేయవలెను.

VII. కూలింగ్ ఆవశ్యకత— కోయునపుడు వేడెక్కి టీత్‌లో బలము పోకుండా యుండుటకు నీటినిగాని ఆయిలునుగాని సా-కట్‌లో వేయుచుండవలయును.

VIII. మెటల్‌నుబట్టి బ్లేడ్‌ను ఎంచుట— బ్రాంజ్ (Bronze) మరియు బ్రాస్ (Brass) వంటి మెత్తని లోహములను కోయునపుడు క్రొత్తబ్లేడు వాడవలయును. పాతవి జారిపోవును. బ్లేడుయొక్క టీత్ బాగుగ మన్నుటకు ముందుగా మెత్తని లోహములపైన, తదుపరి గట్టి లోహములపైన వాడవలయును.

IX. ప్రారంభములో చిన్న స్లాట్‌కోసి బ్లేడుయొక్క స్థితిని నిర్ణయించిన పిదప ఒత్తిడి నివ్వవలయును.

X. బ్లేడుయొక్క స్ట్రోకు స్ట్రెయిట్‌గానే యుండవలయును. బ్లేడు సెట్ అయునచో ప్రక్కలకు వంచి కోయరాదు. తిరిగి అదే సాకట్‌పై ఒత్తిడి తగ్గించి కోయవలయును.

XI. పొడవైన సా-కట్ అయినచో ముందు కొంత పొడవుకోసి తదుపరి ఫ్రేమ్‌ను క్రిందివైపునకు త్రిప్పి బ్లేడును అమర్చుకొని కోయవలయును.

XII. కొంతవరకు కోసి వదలిన కోతగాడిలో క్రొత్త బ్లేడును వినియోగించరాదు. అరిగిన బ్లేడుతోనే పూర్తి చేయవలయును.

XIII. పలుచని రేకులు కోయునపుడు వాటికి దళసరి కొయ్యముక్కలు ఆధారముగ యుంచి వైస్‌లో బిగింపబడి హేక్-సాతో కోయవలయును.

హేక్-సాతో కోయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Precautions):- 1. హేండిల్‌లేని అంపము నుపయోగించరాదు. 2. కట్ పూర్తి కాబోవు చున్నదనగా స్ట్రోకులయొక్క వేగము తగ్గించి కోయుచూ రెండవ చేతితో కోయబడు పీస్‌ను పట్టుకొని క్రిందపడకుండ జూడవలయును. 3. ఇనుపరజనును నోటితో ఊదరాదు. ఎగిరి కళ్లలో పడును. 4. కోయవలసిన వర్క్‌పీస్ కదలకుండా వైస్‌లో బిగింపబడి యున్న తరువాతనే కోయుట కుపక్రమించవలయును. 5. బ్లేడు బిగింపు మరియు పొజిషన్‌లు సక్రమముగా యుండవలయును.

6.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1: **What is the material used for hack saw blades?**
జ:- హైకార్బన్ స్టీల్ లేక ఎల్లాయ్ స్టీల్.

2. **What is the usual clearance from the teeth to the inside of the back of the frame in a hack Saw?** జ:- 75 నుండి 100 మి.మీ.

3. **Give two advantages of pistol grip handle for hack Saw?**
జ:-a) ప్రయోగింపబడిన బలము ప్రత్యక్షముగా నుండును. b) హేక్‌సా వంపుతిరగదు.

4. **Give three reasons for quickly becoming dull of a Saw teeth?**
జ:- 1. హార్డు మెటలుపై కోర్సుబ్లేడు వాడుట 2. వెనుక స్ట్రోకులో బ్లేడుపై వత్తిడిని ఇచ్చుట 3. బ్లేడు బిగింపు సరిగా లేకపోవుట.

5. **What are the main reasons for breakage of hack Saw blades?**
జ:- 1. సరియైన బ్లేడు ఎన్నుకొని యుండకపోవుట 2. ఎక్కువ ఒత్తిడిని బ్లేడుపై కల్గించుట 3. వర్కుయొక్క బిగింపు స్థిరముగా లేకుండుట.

6. **What is meant by ripping in hack Sawing? How it is avoided?**
జ:- పలుచని రేకులు కోయుచుండగా కోయబడకుండ చినిగిపోవుట రిప్పింగ్ అందురు. ఫైన్ బ్లేడు ఉపయోగించి తక్కువ వత్తిడితో కోసిన ఇట్లు చినిగిపోవు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 6)

1. Name the different types of Saws used by a fitter and explain their uses? (APP-Mar. 71)

2. On what kind of Jobs should a blade with the following teeth be used? 14, 18, 24 and 32 t. p. i. (April, 64)

3. What is meant by setting of hack Saw teeth? (APP-Mar.73)

4. Why are the teeth of a Saw blade staggered? (APP-Mar.71)

5. What are the points you would check when fitting a blade to a hack Saw frame? (Jan., 1959)

6. Give specifications of a hack Saw blade you would use to cut a mild steel pipe? Give reasons for your selection? (July, 70)

—***—

7. శానములు - మెటలు చెక్కు విధానము

(CHISELS AND CHIPPING)

7.1 శానముల ఆవశ్యకత (Purpose of Chisels)

కార్పెంటరుకు ఉలి ఎట్లు పనికివచ్చునో ఫిట్టరుకు శానము అట్లే ఉపయోగము. వర్కు యొక్క మెటల్ ఇనుప అంపముతో కోయుటకు చాలినంత దళసరిగా లేనపుడు దానిని చెక్కి తీయవలసియున్నది. మార్కింగ్ ప్రకారము మెటల్‌ను చెక్కుటకు శానము అవసరము తరచు కల్గును. మెటల్ జాయింట్లలోగల రివెట్లు నరకుట, పోతబోయబడి తయారైన మోల్డింగులపైగల ఎత్తైన కచ్చులు నరికి సరిచేయుట, మొదలగు ఇతర పనులకు గూడ శానములు ఉపయోగపడుచున్నవి. ఈ పనులన్నియు వేడిగాలేని మెటల్‌పైన, అవి కోల్డ్ (Cold) స్థితిలోనే యుండగా జరుపబడును. అందుచే వీటిని కోల్డ్ చిజెల్లు (Cold Chisels) అందురు.

7.2 నిర్మాణ వివరములు (Constructional details)

టూల్‌స్టీల్ లేక కార్బన్‌స్టీల్‌తో శానములు చేయబడుచున్నవి. ఇవి రెక్టాంగ్యులర్ (Rectangular) మరియు షడ్భుజాకారపు (Hexagonal) లేక అష్టభుజి ఆకారపు

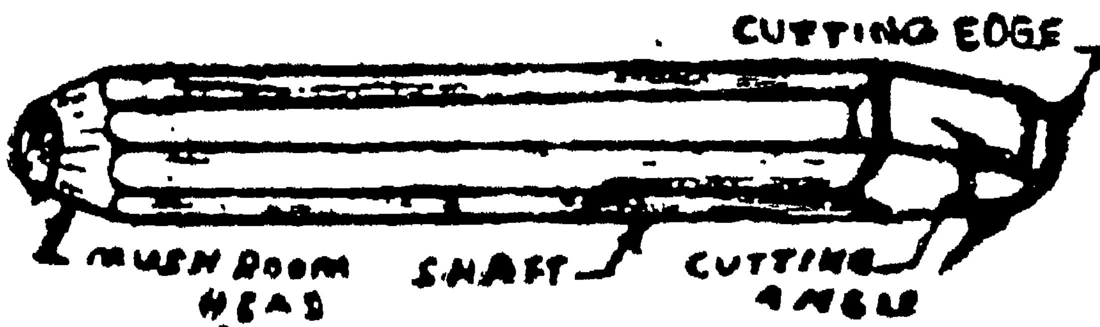


Fig. 45

చిజెల్ - భాగములు

బాడీని కల్గియుండును. కొలిమిలో కాల్చి కటింగ్ ఎడ్జి రూపుదేల్చిన పిదప సానబెట్టబడి, టెంపరింగ్ జేయబడి ధృఢత్వము చేకూర్చబడుచున్నది. వర్కుషాపులో ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు కోల్డ్‌చిజెల్, దానిభాగములు 45వ పటములో వివరింపబడినవి.

స్పెసిఫికేషన్ :—పొడవు, కటింగ్ ఎడ్జి ఆకారము, తెలియజేయబడి చిజెల్ వివరింపబడును.

7.3 చిజెల్లు–రకములు–ఉపయోగములు (Chisels - Types and Uses)

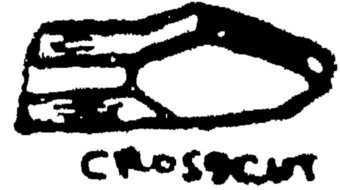
I. ఫ్లాట్‌చిజెల్ (Flat-Chisel):— దీని కటింగ్ ఎడ్జి వెడల్పుగాయుండి, 46వ పటము(ఎ)లో చూపినట్లు కొద్దిగా వక్రముగా యుండును. I.S.I. కొలతి ప్రకారము పొడవు 100 నుండి 400 మి.మీ.లు, కటింగ్ అంచు వెడల్పు 16 నుండి 32 మి.మీ.లు గలవి లభించును. ఇది సామాన్య పనులన్నిటియందు ఎక్కువమేర మెటలు చెక్కుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నది. దీనితో పలుచని రేకులుగూడ నరకబడుచున్నవి. కటింగ్ యాంగిల్ లోహమునుబట్టి హెచ్చుట లేక తగ్గుట అవసరమగును.

II. క్రాస్‌కట్ చిజెల్ (Cross cut Chisel).— దీనిని కేప్ చిజెల్ (Cape Chisel) అనిగూడ పిలుతురు. 46వ పటము(బి)లో దీని కటింగ్ పాయింట్ ఆకారము చూపబడినది. దీని పొడవు 100-400 మి.మీ.లలో యుండును. కటింగ్ ఎడ్జియొక్క వెడల్పు 4-12 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. ఇది కీ-వేలు (key-ways), స్లాట్లు (slots),

మరియు గూడివులు చెక్కుట కుపయోగపడును. విశాలమైన మెటలు సర్ఫేస్‌లు చెక్కుటకు ముందుగా క్రాస్‌కట్ చిజెల్‌తో గ్రూవులుపెట్టి తదుపరి ఫ్లాట్ చిజెల్‌తో చెక్కుట తేలికైనపని.


(ఎ)

III. డైమండ్ పాయింట్ చిజెల్ (Dimond point Chisel):- దీని పాయింట్ షేప్ డైమండ్‌వలె 46వ పటము(సి)లో చూపినట్లుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జిలు 6 నుండి 16 మి.మీ.ల మధ్యయుండి పొడవు 100-400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. V-గ్రూవులను చెక్కుటకు, స్క్వేర్ మరియు రెక్టాంగ్యులర్ రంధ్రముల కార్నర్స్‌లో చెక్కుటకు, కాస్ట్-ఐరన్ పైప్‌లను చెక్కుట కివి ఉపయోగపడుచున్నవి.


(బి)


(సి)

IV. రౌండ్ - నోస్ చిజెల్ (Round Nose Chisel):-దీనిని కౌ-మౌత్ చిజెల్(Cow-mouth Chisel) అనికూడ పిలుతురు. దీని పాయింట్‌షేప్ 46వ పటము (డి)లో వలె యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జి 2—6 మి.మీ.ల మధ్య వెడల్పు కల్గియుండును. పొడవు 100—400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సన్నని గ్రూవులను కట్‌చేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. డ్రిల్‌సెంటర్ తప్పినపుడు కొద్దిభాగము మెటలు ఈరకపు చిజెల్‌తో చెక్కబడి తదుపరి సెంటర్ సరిజేసి డ్రిల్లింగ్ జేయబడుచున్నది.


(డి)


(ఇ)

Fig. 46 శానములు రకములు

V. సైడ్‌కట్-చిజెల్ (Side cut Chisel):- దీనియొక్క కటింగ్ పాయింట్ (షాంక్) 46వ పటము(ఇ)లో వలె ప్రక్కగా వంగియుండును. ఇది స్లాట్సులోనూ, కాటర్‌పిన్నుల రంధ్రములయందు చెక్కుట కుపయోగపడుచున్నది.

IV. అర్ధచంద్రాకార శానము (Half round Chisel):- ఇది రౌండునోస్ చిజెల్‌వలె యుండును. దీని పాయింట్ అర్ధచంద్రాకారముగ వంగియుండును. దీని పొడవు 150—250 మి.మీ.ల మధ్య లభించును. పుల్లీలు, గేర్లు, బేరింగ్‌లు మొదలగు సర్క్యులర్ పార్టుల లోపలగల ఆయిల్ గ్రూవులను, ఇతర స్లాట్‌లను చెక్కుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

7.4 చిజెల్‌యొక్క కటింగ్ యాంగిల్స్ (Cutting Angles of Chisels)

45వ పటములో చిజెల్‌యొక్క కటింగ్ యాంగిల్ చూపబడినది. కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు కీలము (wedge) వలె కొంత కోణములో వాలియుండును. ఈకోణము చెక్కబడు మెటలునుబట్టి, చిజెల్ ఆకారమునుబట్టి మారుచూయుండును. I.S.I. (మెట్రిక్) ప్రమాణాల ప్రకారము శానములకు ఈక్రింద పట్టీలో పేర్కొన్న కోణములు యుండును.

పట్టీ నంబరు – 2.
చిజెల్ యాంగిల్లు (Chisel Angles)

చిజెల్ పేరు	చెక్కబడు లోహముల పేర్లు - కోణములు			
	స్టీలు	కేస్ట్-ఐరన్	రాగి, ఇత్తడి	జింక్, అల్యూ॥
ఫ్లాట్ చిజెల్	70°	60°	45°	35°
క్రాస్‌కట్ చిజెల్	70°	60°	45°	35°
డైమండ్‌పాయింట్ చిజెల్	60°	60°	60°	60°
హాఫ్‌రౌండ్ చిజెల్	45°	45°	45°	45°

7.5 చిప్పింగ్ (Chipping) సూత్రములు (Techniques)

I. చిప్పింగ్— మెటల్‌పై చిజెల్ మోపి సుత్తితో కొట్టినచో చిన్న కచ్చులుగా మెటలు చెక్కబడి మందము తగ్గిపోవును. దీనినే చిప్పింగ్ అందురు.

II. చిజెల్‌వాలుకోణము- చిప్పింగ్ చేయునపుడు చిజెలును సుమారు 30°ల కోణములోవాల్చి 47వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో పట్టుకొనవలయును. సమాన మందముగల కచ్చులు చెక్కబడేలా కోణమును మార్చుకోవచ్చు.

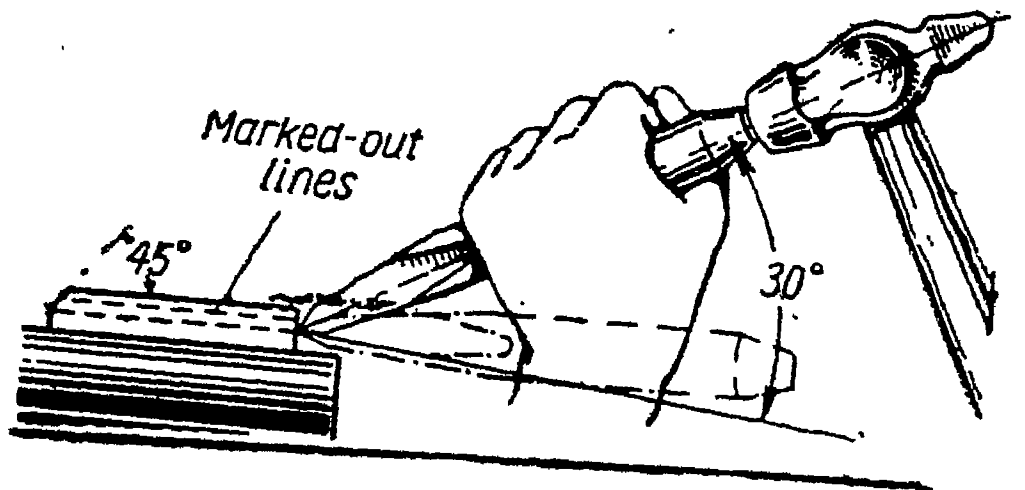


Fig. 47 చిజెల్‌ను కోణములో పట్టుకొనువిధము

III. కేస్ట్‌ఐరన్, బ్రాంజ్ వంటి పెళుసైన లోహములు చెక్కునపుడు వర్కు అంచులు పటములో చూపినట్లు 45° లలో ఛాంఫెరింగ్ చేసుకొన్నచో అంచు కచ్చితముగా చెక్కబడును. ఈలోహములు చిప్పింగ్ చేయునపుడు కటింగ్ ఎడ్జిలకు ఆయిలు పూయరాదు.

IV. చెక్కవలసిన మెటలు దళసరిని రెండు లేక మూడు దశలుగా చెక్కుటకు పటములో చూపినట్లు వర్కుపై లైనులను మార్కు చేసుకొనవలెను. రఫ్‌కట్‌లో సుమారు 1.5 మి.మీ. ఫినిష్‌కట్‌లో సుమారు 0.5 మి.మీ. దళసరిగల చిప్‌లు చెక్కవలయును.

V. హేమర్ కదలు విధము:-చిప్పింగ్ చేయునపుడు హేమర్‌ను హేండిల్ కు చివరగా పట్టుకొనవలయును. హేమర్ కదలిక 48వ పటములో చూపినట్లు భుజముమీదుగా తిరుగుచూ, శరీరమునకు స్క్వేర్‌లో కదలుచూ చిజెల్‌పై హేమర్‌తో కొట్టవలయును.

VI. బాగుక విశాలమైన సర్ఫేస్‌లు చెక్కునపుడు క్రాస్‌కట్ చిజెల్‌తో గ్రూవ్‌లను కోసి, వాటిమధ్యగల మెటలును ఫ్లాట్ చిజెల్‌తో చెక్కవలెను.

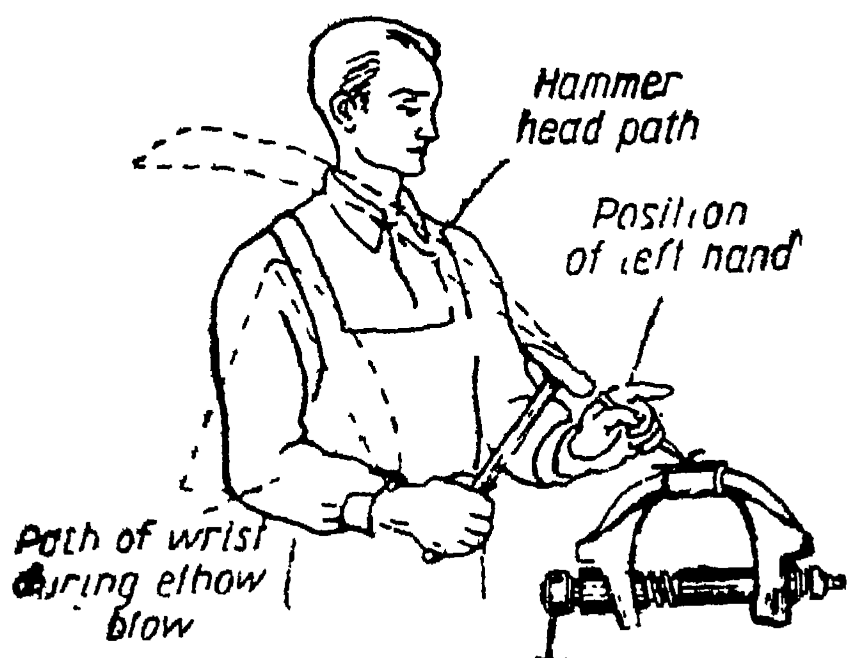


Fig. 48 చిప్పింగ్ హేమర్ కదలిక

VII. మెత్తని లోహములు మైల్డుస్టీలు, రాగి, ఇత్తడి మొదలగునవి చెక్కునపుడు, చిజెల్‌యొక్క కటింగ్ ఎడ్జిలను ఆయిల్లోగాని, సోపునీటిలోగాని తడిసిన గుడ్డతో తుడుచుటవలన బాగుగ చెక్కబడును.

VIII. చిజెల్‌ను హెడ్డునకు సుమారు 25 మి.మీ. క్రింద పట్టుకొనవలయును.

IX. పలుచని పొరలు చెక్కునపుడు చిన్నస్ట్రోకులలో కదిలించవలెను. అనగా ముంజేయి పైకెత్తకుండా మణికట్టుతోనే హేమర్‌ను ఆడించవలయును. మీడియంస్ట్రోకులలో భుజమును కదిలించకుండ ముంజేయితో మాత్రమే హేమర్‌ను ఆడించవలయును. హెవీ స్ట్రోకులలో భుజమును కదిలించుచూ చెవిప్రక్కగా సుత్తెనులేపి చిజెలు హెడ్‌పై నిలువుగా కొట్టవలయును. ఇందు చిజెల్‌చే ఎక్కువ లోతుగా మెటల్ చెక్కబడును.

7.6 శానము ఉపయోగించుటలో తీసుకొనవలసిన జాగ్రత్తలు

1. సరియైన సైజు, ఆకారముగల చిజెలును, పనినిబట్టి ఎన్నుకొనవలయును. 2. కటింగ్ ఎడ్జిలు మణిగిపోనిది, హెడ్‌పై మష్‌రూమ్‌లు లేనిది వాడవలెను. 3. వర్కు బెంచ్‌పై ఎదురుగా స్క్రీన్ పెట్టుకొనవలయును. 4. చిప్పింగ్ పనిలో కళ్ళకు గాగిల్స్ ధరించవలయును. 5. చిప్పింగ్ చేయునపుడు దిక్కులు చూచుట, ఏమరుపాటుగ యుండుట కూడదు. 6. చిప్పింగ్ హేమర్ హేండిల్ వదులుగా, పగిలినదిగా యుండరాదు. హెడ్‌లో బాగుగ బిగింపబడియుండవలయును. 7. హేమర్ ఫేస్‌పై కచ్చులు లేక గుంటలు వగైరా లేకుండా యుండవలయును. 8. చిప్పింగ్ చేయునపుడు ఉన్న బలమంతయు ప్రయోగించరాదు. మెటల్‌నుబట్టి ఎక్కువ లేక తక్కువ బలమును వాడవలెను.

7.7. సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

---

1. What are the main parts of a Chisel?
జ:- 1. కటింగ్ ఎడ్జి 2. షేంక్ 3. హెడ్

2. The cutting Edge of a cross cut chisel is the widest - why?
జ:- క్రాస్‌కట్ చిజెల్ కటింగ్ ఎడ్జి ముందు ఎక్కువ వెడల్పుగా యుండుటచే వెనుక అంచు మెటలు అడ్డుకొనకుండా చిజెలు బాగుగా ఆడును.

3. The weight of a chiselling hammer should be approximately .... that of a Chisel. జ:- Twice (రెట్టింపు బరువు).

4. Why the cutting Edge of a flat Chisel is slightly curved?
జ:- కటింగ్ ఎడ్జి కర్వ్‌గా యుండుటచే లోతుగా చిజెల్ దిగబడదు. మరియు గ్రూవులలో చెక్కునపుడు మూలలయందు మెటలు చెక్కబడదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 7)

1. What safety precautions would you observe while chipping?
2. Differenciate between a chisel and a drift? (Oct. 65)
3. What do you understand by 'mush roomed head' of a chisel? Why it is undesirable? (July, 72)
4. What are the common shapes of cold chisels used by a fitter? Draw sketches of any two of them? (APP-Sep. 1972)

—: o :—

8. ఆకురాళ్లు - రకములు - ఉపయోగములు

(FILES - TYPES - AND USES)

8.1 ఆకురాళ్ల ఆవశ్యకత (Purpose of Files)

వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వాడే చేతిపనిముట్లలో ఆకురాయి అతిముఖ్యమైనది. ఒక మెటల్ పార్టుయొక్క ఉపరితలమును నునుపుజేయుటకు మరియు కొద్ది దళసరి లోహమును అరగదీసి పార్టుయొక్క మందమును తగ్గించుటకు ఆకురాళ్లు (Files) అవసరము. మెషిన్ పార్టులు విప్పునపుడు మరియు బిగించునపుడు వాటియొక్క ఎత్తు పల్లములను ఫైల్‌తో అరగదీసి బిగించుటకు ఫైల్ అవసరము. ఫైల్‌తో అరుగదీయుటవలన 0.01 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతవరకు మెటలుపార్టు సైజులు సరిజేయవచ్చును.

8.2 ఆకురాయి వర్ణన - భాగములు (Description of a file and parts)

ఫైల్ మెటల్‌ను కోయుటయేగాక మెటలును స్క్రాపింగ్ చేయుచూ నునుపు జేయును. ఇందుకు అనుకూలముగా మంచి గట్టి టూల్ స్టీల్ లోహముతో దీని బాడీ తయారగును. దీనిపై వాలుగా వరుసలలో అంచువంటి పళ్లు కోయబడి యుండును. ఇవి హార్డెనింగ్ చేయబడియుండును. ఫైలుయొక్క వివిధభాగములు (ఎ) టేంగ్ (Tang) (బి) హీల్ (Heel) (సి) ఫైల్‌ఫేస్ (File face) (డి) ఫైల్ అంచు (Edge of a file) (ఇ) పాయింట్ (Point) 49వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

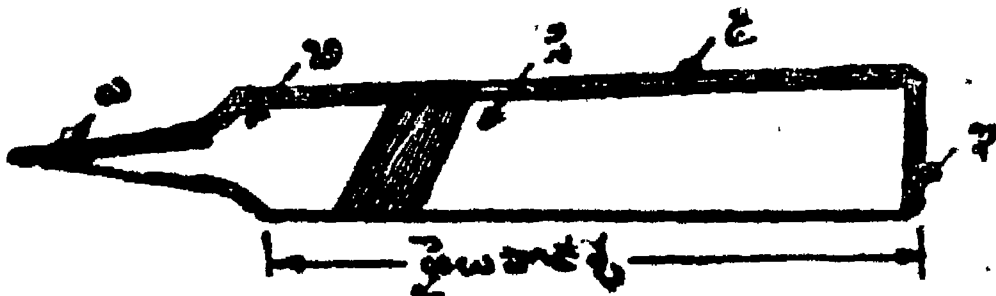


Fig. 49

ఫైల్ - భాగములు

8.3 ఫైల్ వివరములు తెలియజేయుట (Specification of file)

ఫైల్‌ను వివరించుటకు 1. అడ్డుకోత ఆకారము (Cross section) 2. పొడవు (length) 3. గ్రేడ్ మరియు 4. టీత్‌యొక్క కట్ అను వివరములుండవలయును. ఇది ఇండియన్ స్టాండర్డ్ల సంస్థ సూచించిన పద్ధతి.

ఉదాహరణ:- "ఫైల్-ఫ్లాట్ 300 మి.మీ. స్మూత్ డబుల్‌కట్" అని ఫైల్‌ను వివరించవలయును.

8.4 ఆకురాళ్ళు - వర్గీకరణము (Classification of files)

1. ఆకురాయి పొడవు 2. పళ్లుకోయబడిన తీరు. 3. ఆకారము 4. గ్రేడ్ మరియు 5. అవి వినియోగింపబడు పని అనెడి 5 అంశములు ఆధారముగా ఫైళ్లు విభజించబడినవి.

1. ఆకురాళ్ళు-పొడవులో రకములు:- హీల్ అనెడి భాగము మరియు పాయింట్ అనెడి భాగములమధ్య దూరమును ఫైల్‌యొక్క పొడవుగా నిర్వచింపబడినది. ఇవి 100 మి.మీ.లు మొదలు 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 మరియు 500 మి.మీ.ల పొడవులు గలవి లభించును. సున్నితమైన వర్కునకు 250 మి.మీ.ల

పొడవులోపువి, పెద్దవి మరియు బరువైన వస్తువులకు 250 మి.మీ.ల పైబడిన పొడవులుగల ఫైల్ రకములు వినియోగింపబడును.

2. పళ్ళు కోయబడిన తీరునుబట్టి ఫైల్ రకములు (Types of files according to cut of teeth):- (ఎ) సింగిల్‌కట్ టీత్ ఫైల్ (బి) డబుల్‌కట్ టీత్ ఫైల్ మరియు (సి) రాస్ప్‌కట్ టీత్ ఫైల్ అను రకములు గలవు. ఫైల్‌పై మెషీన్ సహాయమున కోయబడిన టీత్ వరుసల పద్ధతిని "కట్ ఆఫ్ ఫైల్" (cut of file) అందురు.

(ఎ) సింగిల్‌కట్ టీత్‌గల ఫైల్ రకములు:- ఫైల్‌పై వాలుగాగల టీత్ మెషీన్ సహాయమున కోయబడును. ఇవి ఒకే వరుసలో యున్న సింగిల్‌కట్ ఫైల్ అందురు. సింగిల్ కట్ టీత్ 50వ పటము 'ఎ'వద్ద చూపినట్లుగా 70°-80° కోణములో వాలుగా యుండును. ఇవి ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియం మొదలగు మెత్తటి లోహములను ఫైల్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును. అంపము పళ్లను పదును పెట్టుట, చాకులు, కత్తులు మొదలగు టూల్స్ పదును పెట్టుట, బెండు మరియు కొయ్యతో చేయబడిన వస్తువులు అరగదీసి రూపుదేల్చుట మొ॥ పనుల కుపయోగింపబడును.



Fig. 50 పళ్లయొక్క కట్స్

(బి) డబుల్‌కట్ ఫైల్స్:- ఈఫైళ్ళపై 50వ పటము 'బి' వద్ద చూపినట్లు ఒక వరుస పళ్లు 45°-60° కోణములోను మరియొక వరుసపళ్లు మొదటివరుసకు అడ్డముగా 70°-80° కోణములోను కోయబడియుండును. మొదటి వరుస పళ్ళను ఫస్ట్ కట్ లేక అండర్‌కట్ అనియు రెండవ వరుస పళ్ళను ఓవర్‌కట్ లేక సెకండ్‌కట్ అనియు అందురు.

ఇవి కాస్ట్‌ఐరన్, స్టీల్ వంటి గట్టిలోహములను ఫైల్‌చేయుటకు వాడబడును.

(సి) రాస్ప్‌కట్ ఫైల్స్(Rasp cut Files):- దీనిపై అంచులవలెగాక శంఖు ఆకారపు ముళ్ళవలె బలమైన టీత్ దూరదూరముగా నిర్మింపబడియుండును. ఇవి కొయ్య, లెదర్ మరియు రబ్బరువంటి పదార్థములను అరుగదీయుటకు వాడబడును.

3. ఫైల్‌యొక్క అడ్డుకోత ఆకారమునుబట్టి గల రకములు :- 1. ఫ్లాట్ ఫైల్ (Flat File) 2. హేండ్ ఫైల్ (Hand File) 3. స్క్వేర్ ఫైల్ (Square File) 4. హాఫ్ రౌండ్ ఫైల్ (Half round File) 5. త్రిభుజాకార ఫైల్ (Triangular File) 6. రౌండ్‌ఫైల్ (Round File) అనెడి రకములు ముఖ్యమైనవి. ఇవి అన్నియు సాధారణ తరగతి (common class) ఫైల్స్ అందురు.

4. ఫైల్ ఉపయోగం లేక నిర్మాణమునుబట్టి గల రకములు:- 1. పిల్లర్ (Pillar) 2. నైఫ్ ఎడ్జి (Knife-Edge) 3. కాటర్ (Cotter) 4. నీడిల్ (Needle) 5. స్విస్ పేట్రన్ (Swiss Pattern) 6. డై-సింకర్ (Die-Sinker) 7. ర్యాట్ టెయిల్ (Rat tail) 8. ఫెదర్ ఎడ్జి (Feather Edge) 9. వార్డింగ్ (Warding) 10. కాంట్ (Cant) 11. క్రోచెట్ (Croachet) 12. మిల్ (Mill)

13. క్రాస్‌కట్ (Cross cut) 14. బ్యారెట్ (Barrette) 15. స్టీల్ (Steel) మరియు 16. డై-సింకర్ రిఫ్లెర్స్ అనెడి పేర్లుగల ఫైళ్లు ఈ తరగతిలోనికి వచ్చును. వీటినే స్పెషల్ ఫైల్స్ అందురు.

8.5 ఫైల్ యొక్క గ్రేడు (Grade of File)

ఫైల్‌పైగల పళ్ల వరుసల మధ్యగల కాళీని పిచ్ (Pitch) అందురు. దీనినిబట్టి ఫైల్‌యొక్క గ్రేడు నిర్ణయింపబడును. ఇవి ఇండియన్ స్టాండర్డు సూచనల ప్రకారము 6 గ్రేడులుగా తయారగుచున్నవి. ఫైల్ పొడవు పెరిగి పళ్ళవరుసలు దూరముగా కోయ బడినచో ఫైల్ కోర్స్‌గా యున్నదని దాని పొడవు తక్కువగాయుండి పళ్ళ వరుసలు దగ్గరగాయున్నచో స్మూత్ (Smooth) గా యున్నదని అందురు. దిగువ పట్టీలో వివిధ గ్రేడుల వివరములు ఉదహరింపబడినవి.

పట్టీ నంబరు – 3.
I. S. I. ఫైల్ గ్రేడులు

వరుస నంబరు	గ్రేడు	ఫైల్ పొడవులు మిల్లీమీటర్లలో 100	150	200	250	300	350	400	450
		సెం.మీ. పొడవునకుగల కట్‌ల సంఖ్య (పళ్లవరుసలు)							
1.	రఫ్ (Rough)	10	8	7.1	6.3	5.5	5.3	4.8	4.5
2.	బ్యాస్టర్డు (Bastard)	18	13	11	10	9	8	7	6
3.	సెకండ్ కట్ (Secondcut)	21	17	16	15	14	13	12	11
4.	స్మూత్ (Smooth)	30	24	22	20	19	18	16	15
5.	డెడ్ స్మూత్	35	33	31	30	28	—	—	—
6.	సూపర్ స్మూత్	63	49	45	40	—	—	—	—

గ్రేడ్స్‌వారీగా ఫైళ్ల ఉపయోగములు :

1. రఫ్‌కట్ ఫైల్ (Rough cut File):–ఇవి ఎక్కువ మందమువరకు అరుగదీయబడి మెటల్‌ను ఫైల్‌జేయుటకు చిప్పింగ్ (Chipping) జేసిన తరుపరి ఉపయోగించెదరు. సుమారు 0.08 నుండి 0.15 మి.మీ.ల దళసరి ఈ ఆకురాయి వలన ఫైల్ చేయబడును.

2. బ్యాస్టర్డ్ ఫైల్ (Bastard File):– ఇవియు రఫ్‌ఫైలింగ్ పనికి ఉపయోగింప బడును. ముఖ్యముగ ఐరన్ కాస్టింగ్‌లపై అవసరమైన ఫైలింగ్ పనికి వాడబడును.

3. సెకండ్ కట్ ఫైల్ (Second cut File):– ఇవి జనరల్ వర్క్‌నకు పినిషింగ్ బాగా అవసరమగు పనులకు ఉపయోగపడును.

4. స్మూత్ ఫైల్ (Smooth File):– ఇది 0.02 నుండి 0.08 మి.మీ.ల దళసరి వరకు మాత్రమే మెటల్‌ను ఫైల్ జేసి సాఫుజేయుటకు వాడబడును.

5. సూపర్‌స్మూత్ ఫైల్ (Super smooth File):–ఇది కొన్ని సున్నితపు పరికరము లపై మిక్కిలి ఎక్కువ సాఫుగా యుండేలా ఫైల్‌జేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. డెడ్‌స్మూత్ ఫైల్ (Dead Smooth file):- ఇది 0.025 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు దళసరిగల మందమును ఫైల్‌జేసి అతి కచ్చితముగా వర్కు_యొక్క సైజులు యుండేలా ఫినిషింగ్ జేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నది.

8.6 సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్ళు – ఉపయోగములు

1. ఫ్లాట్ ఫైల్ (Flat file):- 51వ పటము(A)వద్ద ఈఫైల్ ఆకారము మరియు దీని అడ్డుకోత పటము ఉదహరింపబడినవి. వెడల్పులోను మరియు మందములోను టేపరుగా యుండి ఫేస్‌పై డబుల్‌కట్ పళ్లు కోయబడి యుండును. అంచుపై సింగిల్ కట్ పళ్లు యుంపును. ఇది సాధారణ ఫైలింగ్ పనులన్నింటికి ఉపయోగపడును.

2. హేండ్ ఫైల్:- 51వ పటము (B) వద్ద ఇది ఉదహరింపబడినది. ఇది వెడల్పులో సమాంతరముగా యుండి మందము టేపర్‌గాయుండును. ఒక అంచుమీద పళ్ళు

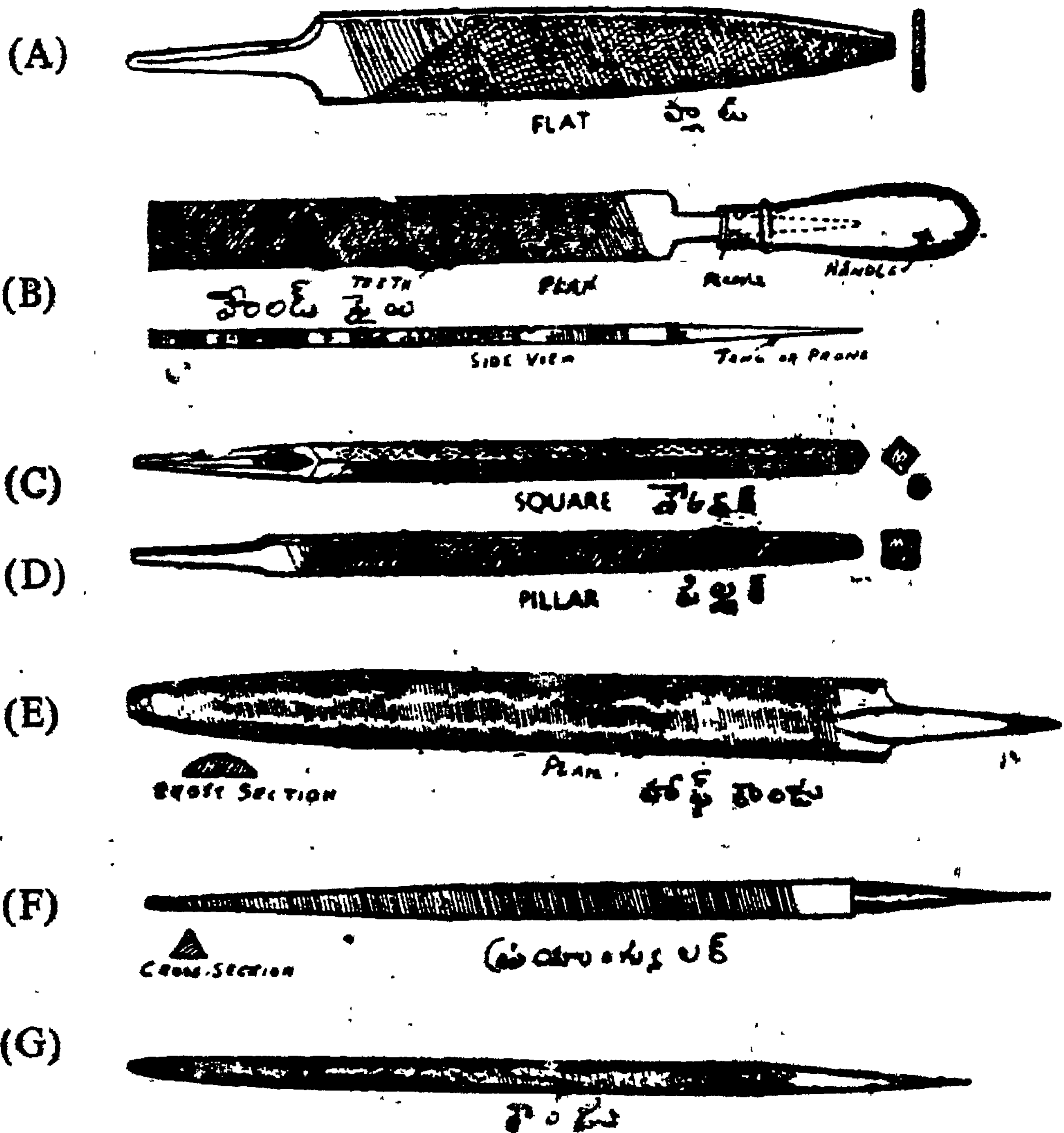


Fig. 51 సాధారణ ఫైల్స్ రకములు.

యుండవు. ఫ్లాట్‌ఫైల్ (Flat file) వాడుటకు వీలులేనిచోట ఇది ఉపయోగించును. దీనినే సేఫ్ ఎడ్జిఫైల్ (Safe edge file) అనికూడ అందురు.

3. స్క్వేర్ ఫైల్:- 51వ పటము (C) వద్ద ఈఫైల్ ఆకారము చూపబడినది. దీని అడ్డుకోత చదరముగా యుండును. ఇది పాయింట్ వైపుగా టేపర్ కల్గియుండును.

దీనిని స్క్వేర్‌హోల్సుయొక్క మూలలయందు, కీ-వేస్ (key-ways) లోనూ, ఇతర రకాల స్లాట్స్ (slots) భాగములలో ఫైలింగ్ జేయుట కుపయోగింపబడును.

4. హాఫ్‌రౌండ్ ఫైల్:- దీనియొక్క ఆకారము మరియు అడ్డుకోత రూపము 51వ పటము (E) వద్ద చూపబడినది. దీని వక్రతలముపూర్తి అర్థవృత్తముగా లేకుండా యుండి $\frac{1}{3}$వ వంతు వృత్తభాగము మాత్రమే వక్రతలముగా యుండును. దీనిపై సింగిల్ కట్‌టీత్ యుండును. దీని అడుగు తలము ఫ్లాట్‌గాయుండి డబుల్‌కట్ టీత్ కల్గి యుండును. ఇది గుండ్రని సర్ఫేస్‌లపై ఫైలింగ్ జేయుట కుపయోగించును.

5. త్రిభుజాకారపు ఫైల్:- 51వ పటము (F) వద్ద ఈ ఫైల్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది మూడు పలకలుగాయుండి టేపర్ కల్గియుండును. పలకలపై డబుల్ కట్ పళ్లు కోయబడియుండును. ఇది 90°లలోపు కోణములుగల మూలలయందు, దీర్ఘ చతురస్రాకారపు హోల్స్‌యందు ఫైలింగ్ జేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. రౌండ్‌ఫైల్:- దీని ఆకారము 51వ పటము (G) వద్ద చూపబడినది. దీనియొక్క క్రాస్‌సెక్షన్ వృత్తాకారముగాయుండి, వక్రతలముపై సింగిల్ లేదా డబుల్ కట్‌టీత్ కోయబడియుండును. వృత్తాకారపు రంధ్రములను పెద్దవి జేయుటకు, మూలల యందు గల ఫిల్లెట్ (Fillet) అను భాగములు ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగించును.

8.7 ప్రత్యేక తరగతి ఆకురాళ్ళు-ఉపయోగములు (Special files-Uses)

నేటి ఆధునిక పారిశ్రామిక రంగములో సుమారు 100 రకాల ఆకురాళ్ళు ఈ తర గతికి జెందినవి ఉపయోగములో యున్నవి. వానిలో అతి సామాన్యముగా వాడుకలోగల వాటి వివరములు, ఉపయోగములు పేర్కొనబడినవి.

1. పిల్లర్ ఫైల్ (Pillar file):- దీని ఆకారము మరియు అడ్డుకోత పటము, 51వ పటము (D) ద్ద చూపబడినది. ఇవి మామూలు ఫైలుకన్నా బాగా సన్నగానూ మరియు పొడవుగానూ యుండి దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్‌సెక్షన్ కల్గియుండును. ఒక పలకపై ఏవిధమైన టీత్ లేకుండా, మిగిలిన పలకలపై డబుల్‌కట్‌టీత్ కోయబడి యుం డును. ఇది సన్నగా పొడవుగా యుండుస్లాట్స్, ఇరుకైన చిన్న తాయిమేకులయొక్క గాడులు, ఇతర రకాల గ్రూవులు ఫైల్‌జేయుట కుపయోగించును.

2. నైఫ్ ఎడ్జి ఫైల్:-దీనియొక్క ఉపయోగము మరియు ఆకారము 52వ పటములో చూపబడినది. ఇది చాకువలెగల అంచులుగల్గి వాటిపై టీత్‌కట్ చేయబడియుండును. మందములోను మరియు వెడల్పు లోను పాయింట్ వైపుకు వచ్చుకొలది టేపర్‌గా యుండును. ఇరుకుగాయుండు స్వల్పకోణములయొక్క మూలలు, V-గాడులు ఇతర విధములైన స్లాట్స్ ఫైలింగ్ చేయుట కిది ఉపయోగించును.

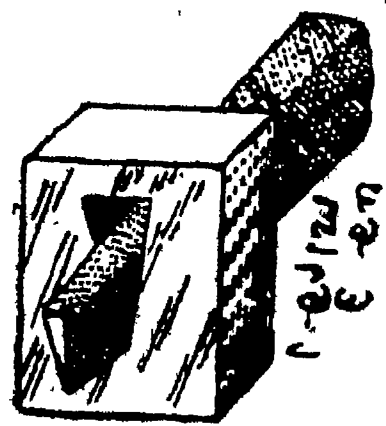


Fig. 52

3. కాటర్ ఫైల్ (Cotter File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైల్ ఆకారములోనే యుండును. కాని దీనియొక్క ప్రక్క అంచులు

వక్రతలము గలవిగా రూపొందించబడినవి. దీనిపైగల టీత్ సింగిల్ లేక డబుల్‌కట్‌లో యుండును. ఇది కాటర్ బోల్టులు బిగింపబడు చిన్నరంధ్రములు, సన్నని గాడులు మొదలగునవి ఫైల్ చేయుటకు అనుకూలమైనది.

4. నీడిల్ ఫైల్స్ (Needle Files):- ఇవి మిక్కిలి చిన్నవైజుగల ఆకురాళ్లు. వీటి పొడవు 100 - 200 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్లవలెనే

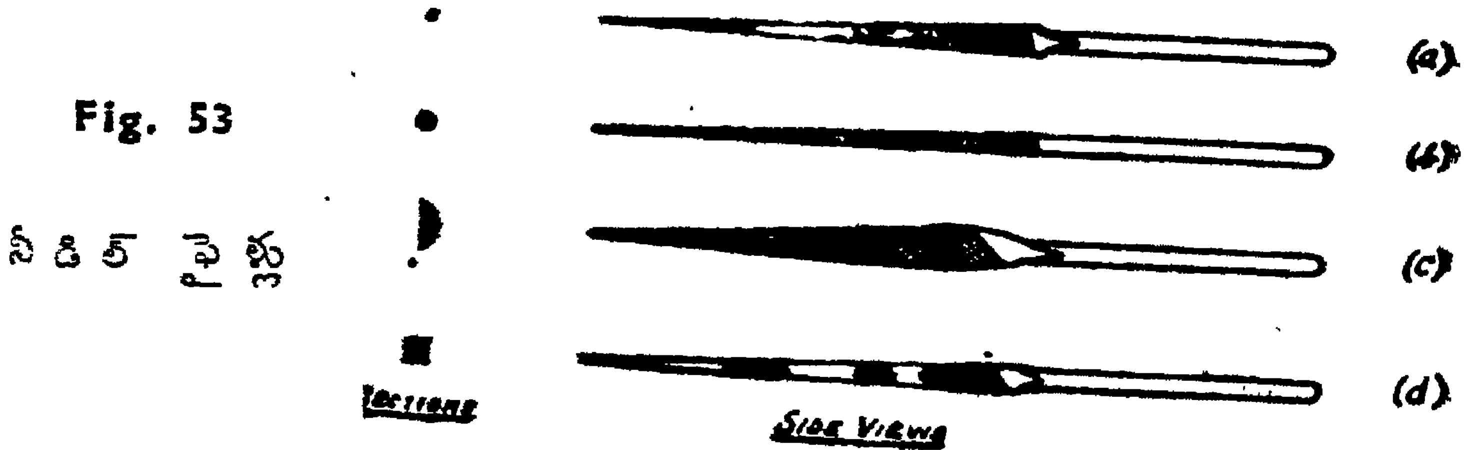


Fig. 53 నీడిల్ ఫైల్లు

అనేక క్రాస్ సెక్షన్‌లు గలవిగా యుండును. మిక్కిలి చిన్నరంధ్రములు, స్లాట్స్, సున్నితపు పరికరములలోని చిన్ననట్లు, స్క్రూలు, మేకులు మొదలగు పార్టులు, షీట్‌తో చేయబడిన స్టెన్సిల్ ప్లేట్‌లోగల అక్షరములు, మొదలగు తేలికరకపు ఫైలింగ్ పనులకు ఇవి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి సాధారణముగా స్మూత్ గ్రేడులలో తయారగును. టేంగ్ భాగము హేండిల్ ఆకారములో చేయబడి కొయ్యపిడి బిగింపనవసరము లేకుండా యుండును. ఇవి మిక్కిలి గట్టి, పెళుసు లక్షణములుగల ఎల్లాయ్‌స్టీల్‌తో తయారగును. కాబట్టి సున్నితముగా వాడవలయును. ఏమాత్రపు బలముగా రుద్దిననూ లేక క్రింద పడిననూ విరిగిపోవును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు రకముల ఆకురాళ్లు 53వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి a) ట్రయాంగ్యులర్ ఫైల్ b) రౌండ్ ఫైల్ c) హాఫ్ రౌండ్ ఫైల్ d) స్క్వేర్ ఫైల్.

5. స్విస్ పేట్రన్ ఫైల్స్ (Swiss Pattern Files):- ఇవికూడ నీడిల్ ఫైల్స్ తరగతిలోనికి చెందినవి. స్విస్ దేశీయులచే నిర్మింపబడుటచే వీటిని స్విస్ ఫైల్స్ లేక స్విస్ పేట్రన్ ఫైల్స్ అందురు. వివిధ క్రాస్ సెక్షన్‌లుగల పంౘెండు ఫైల్స్ ఒక సెట్ (Set)గా ఇవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి. వీటికి గ్రేడులు నంబర్లలో యుండును. 0 నుండి 6 నంబరుగల గ్రేడు వరకు గలవు. '0' గ్రేడులో కట్స్ అంగుళమునకు 50 నుండి 60 వరకు యుండును. నంబరు 6 గ్రేడులో అంగుళమునకు 200 కట్స్ వరకు యుండును. ఇవియునూ నీడిల్ ఫైల్స్ వలెనే మిక్కిలి సున్నితమైన పార్టులు, బేరింగులు మొదలగునవి ఫైల్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

6. డై-సింకర్ ఫైల్స్ (Die-Sinker's Files):- ఇవియును నీడిల్ ఫైల్స్‌వలెనే యుండును. కానీ వాటికన్నా మోటగాయుండి హేండిల్ వేసుకొనుటకు టేంగ్ భాగము కూడ యుండును. ఇవికూడ నంబర్లలో గ్రేడులు తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును.



డైస్ (dies) తయారీ యందు ఉపయోగపడుటకు వీలుగా, ఇవి 54వ పటములో చూపినట్లు వంపులు తీర్చబడియుండును. ఇందువలన లోతట్టు అంచులు, తలములు సులభముగా ఫైల్ జేయవీలగును.

Fig. 54

7. ర్యాట్ టెయిల్ ఫైల్ (Rat tail file):- ఇది సాధారణ రౌండ్ ఫైల్ వలెనే యుండును, కాని ఇది సన్నగా టేపర్‌గా ఎలుక తోకవలె యుండును. అందుచే 'ర్యాట్ టెయిల్ ఫైల్' అని పిలువబడుచున్నది. ఇది కీ-రంధ్రములు (Key-holes), పిన్నుల దూర్చు రంధ్రములు (Pin-holes) ఫైల్ చేయుట కుపయోగించును.

8. ఫెదర్ ఎడ్జి ఫైల్ (Feather edge file):- ఇది నైఫ్ ఎడ్జి ఫైల్‌నుబోలి యుండును, కాని దీనికి రెండువైపుల సన్నని అంచులు యుండును. దీనియొక్క క్రాస్

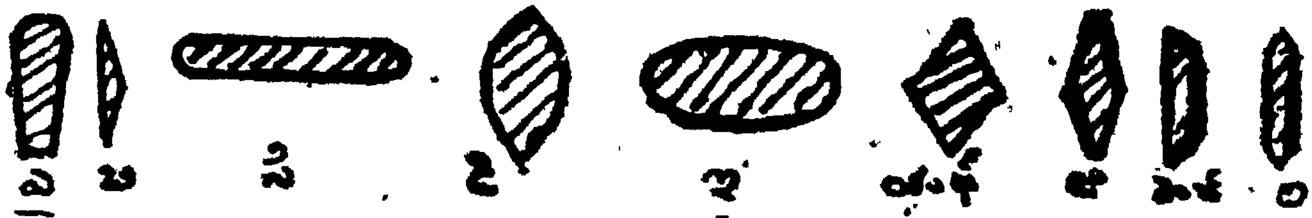


Fig. 55 స్పెషల్ ఫైళ్ళయొక్క క్రాస్‌సెక్షన్‌లు.

సెక్షన్ 55వ పటములో 'జి' వద్ద చూపినట్లుండును. ముక్కోణపు మూలలు, స్లాట్‌లు, మొదలగు భాగములలో ఫైల్ చేయుటకు ఇది ఉపయోగించును.

9. వార్డింగ్ ఫైల్ (Warding File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైల్‌ను బోలియుండును; కాని దాని కన్ననూ సన్నగాయుండి ఫైన్‌గ్రేడ్ కట్‌లు కల్గియుండును. దీని పొడవు 100 మి.మీ.లు యుండును. ఇవి ప్రత్యేకముగా తాళముకప్పలయొక్క వార్డులు(wards) అనగా తాళము దూర్చబడే రింగ్‌లు ఫైల్ జేయుట కుపయోగపడును.

10. క్యాంట్ ఫైల్ (Cant File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటము 'బి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది మిక్కిలి చిన్న ముక్కోణాకారపు మూలలలో ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగపడును.

11. క్రోచెట్ ఫైల్ (Croachet File):- దీనియొక్క క్రాస్‌సెక్షన్ 55వ పటములో 'హెచ్' వద్ద చూపినట్లుండును. ఫేస్‌లు ఫ్లాట్‌గాయుండి ప్రక్క అంచులు వక్రతలములు గలవిగా యుండును, మరియు టేపర్‌గాయుండును. ఫిల్లెట్లు (Fillets), రౌండుకార్నర్లు; మొదలగు భాగములు ఫైల్ జేయుట కుపయోగపడును.

12. మిల్ ఫైల్ (Mill File):- ఇది కాటర్ ఫైల్‌ను బోలియుండును. దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటము 'సి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది పలుచగాయుండి

ఒక ఎడ్జిగాని లేదా రెండుఎడ్జిలుగాని రౌండుగా యుండును. అర్ధచంద్రాకారపు స్లాట్స్; మిల్ బ్లేడులు ఫైల్ చేయునపు డుపయోగపడును.

13. క్రాస్‌కట్ ఫైల్ **(Cross cut file):-**దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుండును. దీనిపై ఒకే వరుస పళ్లు యుండును నీడిల్‌ఫైల్ వలెనే టేంగ్ భాగము హేండిల్ ఆకారములో చేయబడి దానికన్న ఈ ఫైల్ మోటాగాయుండును. వ్యవసాయపు పనిముట్లు, కొడవళ్లు, గొడ్డళ్లు మరియు ఇతర రకాల కత్తులు పదును బెట్టుటలో ఉపయోగపడును. వీటిలో సెకండ్‌కట్, స్మూత్‌కట్ మరియు డెడ్‌స్మూత్ కట్ అనెడి మూడు గ్రేడ్స్ లభించుచున్నవి.

14. బ్యారేట్ ఫైల్ **(Barrette File):-** దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటములో 'ఐ' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది నీడిల్ ఫైళ్ళ తరగతిలోనిది. దీనియొక్క ఒక ఫేస్‌మీద మాత్రమే టీత్‌కట్ చేయబడియుండును. మిగిలిన ఫేస్ మరియు అంచులు "సేఫ్ ఎడ్జిలు"గా యుండును. నీడిల్ ఫైల్‌వలె చిన్నసైజు పార్టులను తేలికగా ఫైల్ చేయుట కుపయోగపడును.

15. స్టీల్ ఫైళ్ళు **(Steel Files):-** ఇవి సాధారణ ఫైళ్లు వలెనే యుండును. కాని వాటికన్న గట్టి ఎల్లోయ్‌స్టీల్‌తో నిర్మింపబడియుండును. వీటిని మామూలు ఫైల్‌తో కట్‌గాని స్టీల్ వంటి లోహములను ఫైల్ జేయుట కుపయోగించెదరు.

16. డై-సింకర్ రిఫ్లైర్స్ ఫైళ్ళు **(Die-Sinker's Riffler's files):-** ఒక జత డై-సింకర్-రిఫ్లైర్స్ ఫైళ్లు 56వ పటములో చూపినట్లు మధ్య హేండిల్ వలె యుండి పుటాకారముగను **(Concave Shape),** కుంభాకారముగను **(Convex Shape)** వంపులు

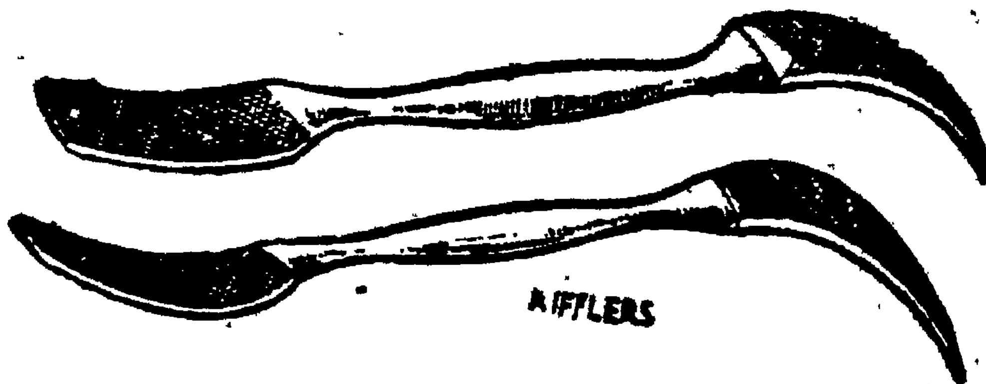


Fig. 56

డై-సింకర్-రిఫ్లైర్స్ ఫైళ్లు

తీర్చబడిన రెండు వక్రతల భాగములు కల్గి యుండును. వీటిపై పళ్ళ వరుసలు కోయబడి యున్నవి. ఇవి 0 నుండి 4 నంబరు వరకు నాలుగు గ్రేడులలో తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి సుమారు 160 మి.మీ.ల పొడవుకల్గియుండి 18 ఆకారములు కల్గి ఒక సెట్‌గా యుండును. ఇవి 'డై' ల యొక్క పళ్లు పదును బెట్టుటకు ఉపయోగపడును. సున్నిత పరికరములు పోతబోయబడిన పిదప వాటిలోపల అంచులు, స్లాట్స్ మొదలగునవి ఫినిషింగ్ చేయుటకుగూడ ఈ ఫైళ్లు ఉపయోగింతురు.

పై జెప్పబడినవి మాత్రమేగాక ఇంకనూ అనేక రకముల ప్రత్యేక తరగతి ఫైళ్లు గలవు. 55వ పటములో 'డి' వద్ద డబుల్ హాఫ్‌రౌండు ఫైల్, 'ఇ' వద్ద డైమండ్ ఫైల్, 'యఫ్'వద్ద ఓవల్ (Oval) ఆకారపు ఫైళ్ళయొక్క క్రాస్ సెక్షన్‌లు చూపబడినవి.

8.8 ఫైలింగ్‌లో సూక్ష్మములు (Filing Techniques)

ఫైల్‌తో అరగదీసి మెటల్‌ను తొలగించు పనిని ఫైలింగ్ అందురు. ఈపనిని బాగుగ నిర్వహించుటకు కొంత అభ్యాసము అవసరము. ఈక్రింది విషయములు ఫైలింగ్ చేయు నపుడు గమనించవలయును. **(Important Rules in Filing)**

1. వర్క్‌ను వట్టముగా వైస్‌లో బిగించుకొనవలయును. వైస్ 'జా' లపై 8 మి.మీ.ల ఎత్తుకన్నా ఎక్కువగా యుండరాదు. 2. మెటలు దళసరి ఎక్కువ మేరకు తొలగింపవలసినచో ముందు చిప్పింగ్ జేసి కొంత చెక్కిన పిదప ఫైల్ వాడవలెను. 3. ఫైల్‌యొక్క ఒక్క ఫేస్‌ను మాత్రమే వాడి ఫైల్ జేయవలయును. అది కటింగ్ కానిచో రెండవ ఫేస్‌ను వినియోగించవలయును. 4. ఫైల్ జేసిన మెటల్ సర్ఫేస్‌ను చేతులతో తాకరాదు. 5. పనినిబట్టి సరియైన సైజు, ఆకారముగల ఫైల్‌ను ఎన్నుకొనవలయును. 6. ఫైల్ పొడవుననూ అరిగేటట్లు ఫైలింగ్ చేయుచూ ఫైల్ ఉపయోగించవలయును.

(ఎ) కరెక్టు పొజిషన్‌లో ఫైల్ పట్టుకొను విధము:— కుడిచేత పిడినిపట్టి బొటన వ్రేలును నిలువుగా పిడిపైసాచి యుంచవలయును. ఫైల్‌ను మట్టముగాయుంచి ఎడమచేతి మణికట్టు వద్ద ఫైల్ పాయింట్‌నకు దగ్గరగా ఫైల్ పైమోపి తూకము సరిపడేలా ఫైల్‌ను పట్టుకొనవలయును.

(బి) కరెక్టు పొజిషనులో నిలబడే విధము: ఫైలింగ్ చేయునపుడు వైస్‌కు ఒక ప్రక్కగా తిరిగి నిలబడ వలయును. బెంచీకి సుమారు 200 - 300 మి.మీ.ల దూరములో యుండవలయును. ఫైల్ పట్టుకొనియున్న ముంజేయి, భుజముతో 90°లలో యుండునట్లు నిలబడి, ఎడమ పాదమునకు సుమారు 250—500 మి. మీ. ల దూరములో కుడిపాదము యుండునట్లు చూడవలెను. వైస్‌యొక్క సెంటర్ లైన్‌కు ఎడమ పాదము 30°ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. కుడి

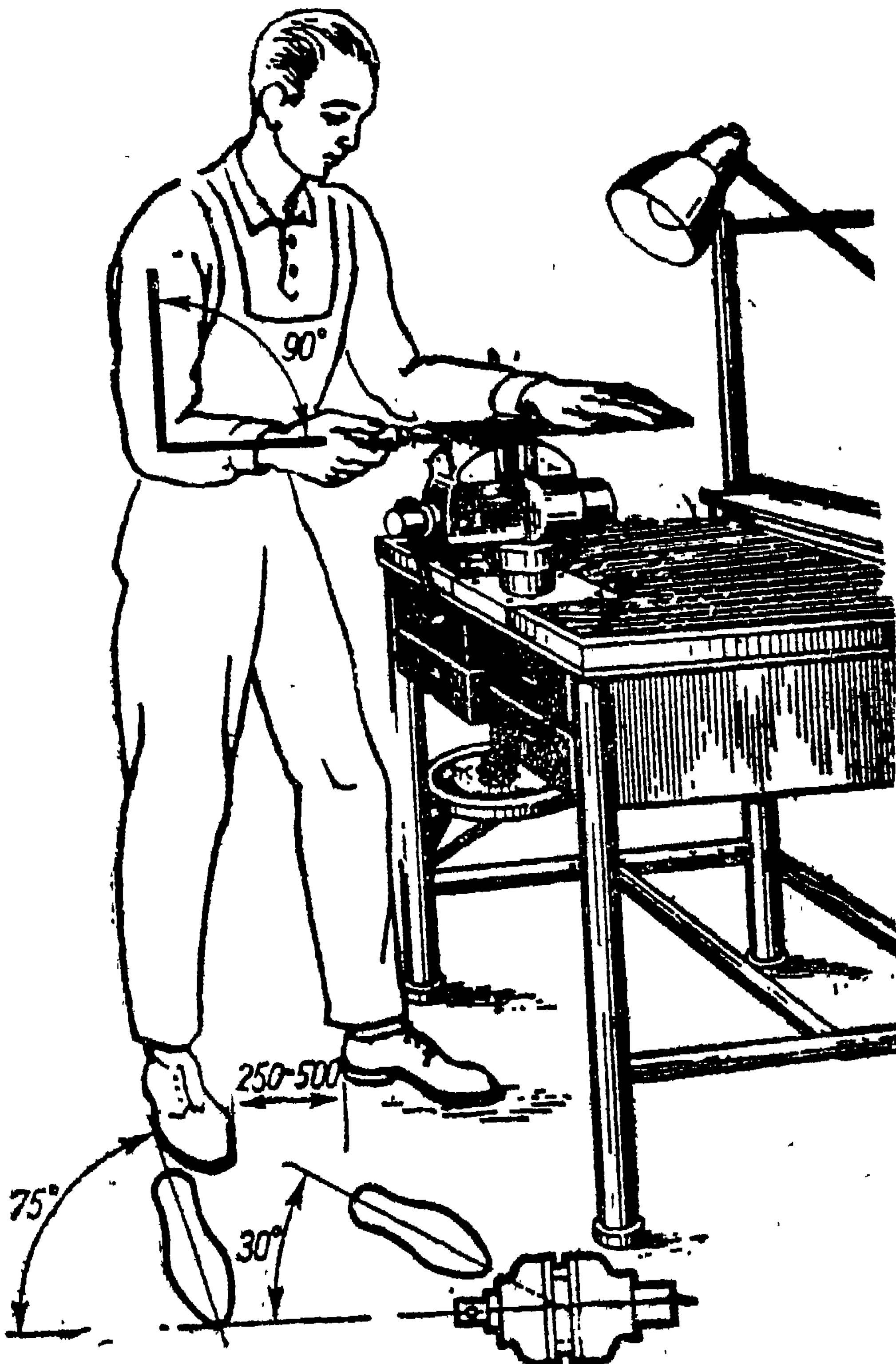


Fig. 57 ఫైలింగ్ చేయునపుడు నిలబడు పద్ధతి

పాదము సుమారు 75°ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. ఈ వివరములన్నియు 57వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

(సి) కరెక్టు స్ట్రోకింగ్:- ఫైల్‌యొక్క హీల్ అనెడి భాగమునుండి పాయింట్ లేక టిప్‌వరకు పళ్లు కోయబడి యుండును. ఫైల్‌ను టిప్ నుండి హీల్‌వరకు ఒకసారి ముందుకు వర్క్_పై ఫైల్ జేసినచో ఆదూరము ఒక స్ట్రోక్ అందురు. సాధారణముగా ఇట్టి స్ట్రోక్‌లు నిముషమునకు 50-60 ల మధ్యయుండవలయును.

(డి) బాలెన్స్ చేసుకొను విధము(Balancing of a file):- ఫైలింగ్‌చేయు నపుడు ముందు స్ట్రోకులో కుడిచేతితో హేండిల్‌పై ఒత్తిడి నిచ్చినపుడు ఎడమచేయి పైకి తేలిపోవుట లేక ఎడమచేతితో బలముగా నొక్కినపుడు కుడిచేయి తేలిపోవుట జరుగు చుండును. అట్లుగాకుండా ఫైల్ ముందుకు నడపుచూ రెండు చేతులతో సమానమైన ఒత్తిడి నిచ్చుచూ ఫైల్ జేయవలయును. తిరిగి ఫైల్‌ను వెనుకవైపునకు బాగుగ తేల్చి నడప వలయును. ఇట్లు ఫైల్ జేసినచో కచ్చితమైన మట్టముగా వర్కు_ఫైల్ జేయబడును.

(ఇ) ఫైల్‌యొక్క ఫేస్ ఉబ్బెత్తుగా యుండుటవలన లాభము :- సాధారణముగా ఫైల్‌యొక్క ఫేస్‌లన్నియు కచ్చితముగా మట్టము లేక కొద్దిపాటి కుంభాకారపు తలము కలిగియుండును. దీనిని కాన్వెక్సిటీ (convexity) అని అందురు. దీని వలన వర్క్_యొక్క సర్ఫేస్ మరియు ఫైల్‌యొక్క ఫేస్‌లమధ్య ఘర్షణ (Friction) తగ్గి మెటల్ బాగుగ కోయబడును. అంతియేగాకుండా ఎక్కువబలము ప్రయోగింప నవసరము లేకుండగనే ఫైల్ పళ్లు మెటలు లోనికి సులభముగా దిగి మెటలును కోయును.

(యఫ్) ఫైల్ హేండిల్ బిగించువిధము:- ఫైల్‌నకు హేండిల్ (కొయ్యపిడి) సక్రమముగా బిగించుట తెలియనిచో ఫైలింగ్ పని బాగుండక పోవుటయేగాక ఫైల్ యొక్క లైఫ్ తగ్గిపోవును. బిగింపబడు కొయ్యపిడి పొడవు ఉజ్జాయింపుగా ఫైల్ టేంగ్ నకు $1\frac{1}{2}$ రెంట్లుండవలెను. డయామీటరు ఫైల్ మధ్యలో యున్న వెడల్పునకు మించ రాదు. కొయ్యపిడిలో రంధ్రము టేంగ్ పొడవునకు సమానముగా డ్రిల్లింగ్ చేయబడిగాని లేక కాల్చిగాని చేయవలయును. వేయబడిన రంధ్రము హేండిల్‌మధ్యలో వంపులేకుండా 90° లలో యుండవలెను. లోహపురేకుతో చేయబడిన తొడుగు (Furrule) కల్గి యుండ వలెను. దీనివలన ఫైల్‌టేంగ్‌ను హేండిల్ రంధ్రములో బిగువుగాదూర్చినపుడు హేండిల్ పగిలిపోదు. హేండిల్‌ను టేంగ్‌నకు దూర్చి కుడిచేత ఫైల్‌ను మధ్యలో పట్టుకొని నిలువుగా బెంచీపై యుంచి ఫైల్ బరువుతో కొయ్యపిడి అడుగున తగిలేలాగ చిన్నచిన్న దెబ్బలు కొట్టవలయును. లేనిచో ఎడమచేత ఫైల్ మధ్యలో పట్టుకొని టేంగ్ పైకియుండేలా బెంచీపై నిలబెట్టి హేండిల్‌ను తగిలించి పైన హేమర్‌తో చిన్నచిన్న దెబ్బలు కొట్టినచో హేండిల్ బాగుగ అమరును.

(జి) క్రొత్త ఫైల్ ఉపయోగించు విధానము:- క్రొత్త ఫైల్‌ను మొదట రాగి, ఇత్తడి, అల్యూమినియం వంటి మెత్తని లోహములపై వాడి తరువాత రాట్-ఐరన్

స్టీలువంటి హార్డుమెటల్స్‌పై ఉపయోగించవలయును. కాస్టింగ్‌లో తయారైన పార్టులను క్రొత్త ఫైల్‌తో రుద్దరాదు. వాటిపైగల మౌల్డింగ్ సాండ్‌వంటి హార్డు పదార్థము వలన ఫైలుయొక్క పళ్లు త్వరగా మణిగిపోవును.

8.9 ఫైలింగ్ చేయుపద్ధతులు (Methods of filing)

ఫైలింగ్ పనిలో ఎక్కువగా ఫ్లాట్‌ఫైలింగ్ పద్ధతి చేయబడుచుండును. ఫ్లాట్ ఫైలింగ్ మూడురకములు 1. స్ట్రెయిట్ ఫైలింగ్ (Straight filing) 2. డ్రా-ఫైలింగ్ **(Draw filing)** మరియు 3. క్రాస్ ఫైలింగ్ (Cross filing)

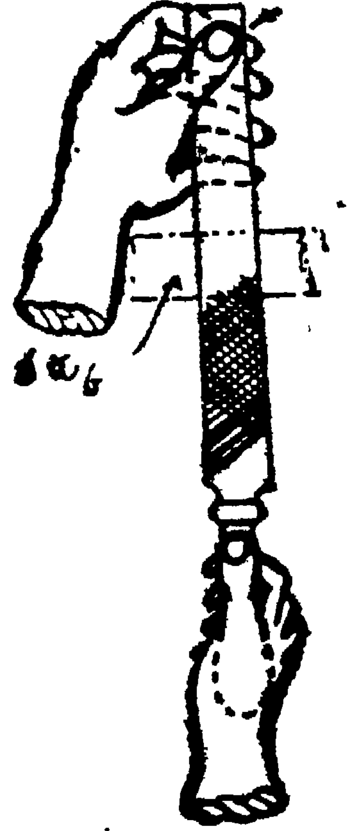


Fig. 58

1. స్ట్రెయిట్ ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో ఫైల్‌ను వర్క్‌పీస్‌నకు సుమారు 90° లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలయును. రెండు చేతులతో సమానమైన ఒత్తిడిని కల్గించుచూ ఫైల్‌ను వర్కునకు 90° లలో ముందు స్ట్రోకు చేయవలెను. తిరిగి తేల్చి ఫైల్‌ను వెనుకకు తేవలయును. 58వ పటములో ఉదహరింపబడిన ఈపద్ధతితక్కువ వెడల్పుగల సన్నని వర్కుపీస్‌లపై మట్టముగా ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగించును.

2. డ్రా-ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో 59వ పటములో చూపినట్లు ఫైల్‌ను పట్టుకొనవలయును. ఫైల్‌ను అడ్డముగా వర్క్‌పీస్‌పై యుంచి ముందువెనుకలకు ఫైల్ చేయవలయును. ఈకదలిక 90° లలో యుండి, ఒత్తిడిని రెండు స్ట్రోకులలోను సమానముగా కల్గించవలయును. ఇది ఫినిషింగ్ బాగుండుటకు చేయబడును. ఎక్కువ మెటల్ కోయబడదు. చిన్న వర్క్‌పీస్‌లకు మాత్రమే పరిమితమై యున్నది.

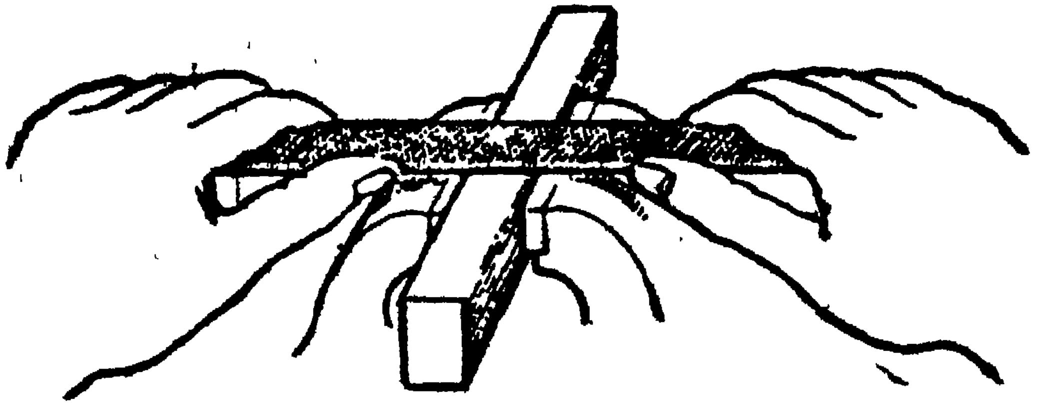


Fig. 59 డ్రా-ఫైలింగ్.

3. క్రాస్ ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో ఫైల్‌యొక్కస్ట్రోక్ డయాగనల్ (Diagonal) గా జేయవలయును. (మూల నుండి మరియొక మూలకు) 60వ పటములో చూపినట్లు వర్కుపీస్‌ను వైస్ యందు మట్టముగా బిగించి వర్కుయొక్క ఒక మూలనుండి ప్రారంభించి ఎదుటి మూల వరకు ఫైలింగ్ చేయవలెను. తదుపరి ఆ ఫైలింగ్‌నకు అడ్డము cross) గావేరొక మూల నుండి ప్రారంభించి దాని

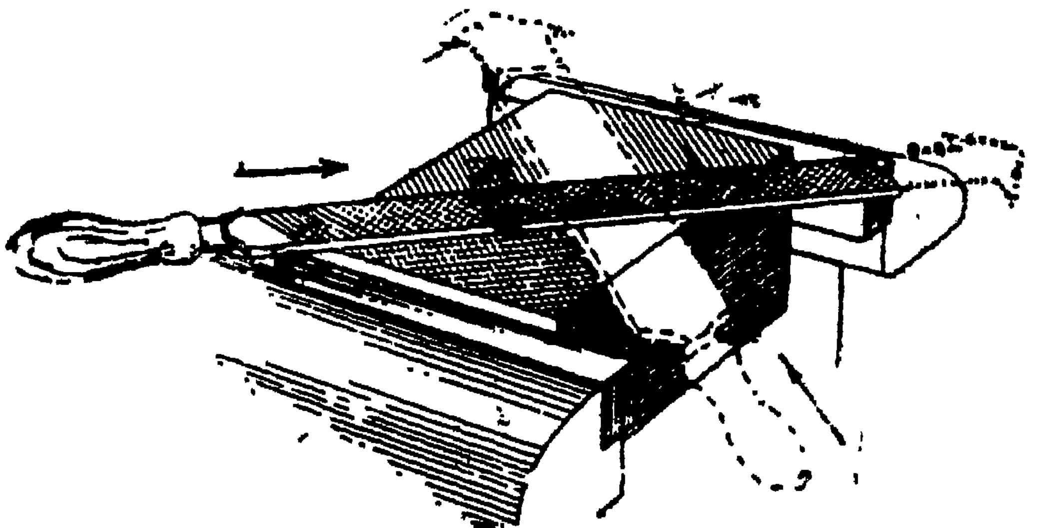


Fig. 60 క్రాస్ ఫైలింగ్

వ్యతిరేక మూలవరకు ఫైలింగ్ జేయవలయును. ఫైల్ కదిలించు గీతలు బాణపు గుర్తులలో పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఈపద్ధతివలన చేయబడిన వర్కుయొక్క సర్ఫేస్‌పై ఎట్టి పరిస్థితులలోను ఏవిధమైన ఎత్తు పల్లములు లేక కచ్చితమైన మట్టము కల్గియుండును.

సాధారణ ఫైలింగ్ పనులన్నిటియందు ఈపద్ధతి వినియోగింపబడుచున్నది. ఇందు ఫైల్‌యొక్క ఫేస్‌భాగము అంతయు రుద్దుటకు ఉపయోగింపబడుటచే ఎక్కువమేర వర్కు ఫైల్ జేయబడుచున్నది.

8.10 ఫైల్స్ సంరక్షణ (Care of Files)

వాడినకొలది ఫైల్ అరిగిపోయి పనికిరాదు. కొద్ది సంరక్షణతో ఉపయోగించిన ఎక్కువకాలము మన్నును. ఫైళ్లను వినియోగించునపుడు, వాటిశుభ్రత మరియు జాగ్రత్త విషయములో ఈక్రింద పేర్కొన్న అంశములను దృష్టి యందుంచుకొనవలయును.

(ఎ) వైర్ బ్రష్‌తో ఫైల్‌ను శుభ్రపరచుట:- వాడిన ఫైల్‌యొక్క పళ్ళ సందులలో మెటలు రజను కూరుకొని పోవుచుండును. దీనిని పిన్నింగ్ (Pinning) అందురు. ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియమువంటి మెత్తని లోహముల ఫైలింగ్‌లో ఇది ఎక్కువగా జరుగును. దీనివలన ఫైల్‌జేసిన భాగముపై గీతలు ఏర్పడుటయేగాక ఫైల్

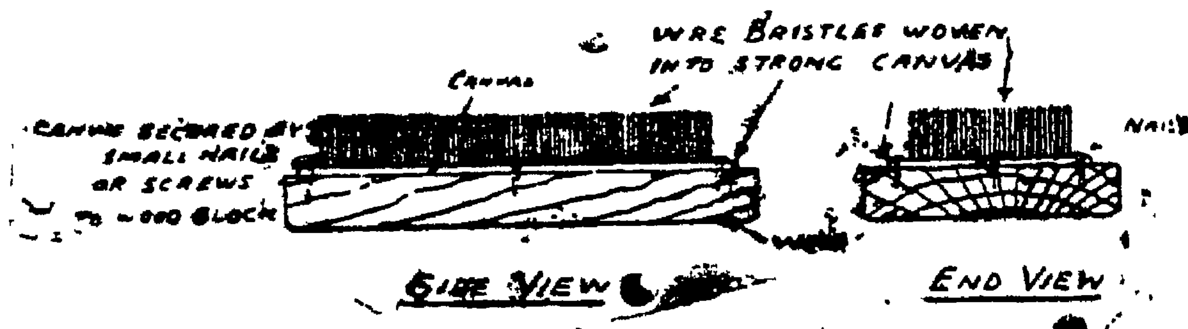


Fig. 61 వైర్ బ్రష్ లేక ఫైల్ కార్డు.

సరిగా కట్ అవ్వదు. కాబట్టి వైర్‌బ్రష్ లేక ఫైల్ కార్డును ఉపయోగించి ఫైళ్ళను తరచు శుభ్రపరచుకొనుచుండవలయును. ఒక కొయ్యముక్కపై అనేక స్టీల్ పిన్నులు కుచ్చువలె 61వ పటములో చూపినట్లు ఫైల్‌కార్డు తయారు జేయబడియుండును. వైరు బ్రష్‌తో ఫైల్‌పై తుడుచునపుడు టీత్‌యొక్క దిశలో వాడవలయును.

(బి) టూల్‌కిట్ (Tool Kit)లో ఫైళ్ళను పేర్చుట:-ఫైళ్ళను ఒకదాని కొకటి తాకకుండా కొయ్యపెట్టెలలో పేర్చిదాచవలయును. కాటన్ అద్దుకల్గి అరలుగా యుండు ప్రత్యేకమైన బాక్సులు లభించును. వాటిలో భద్రపరచుకొనవలయును. ఫైళ్లు కదలకుండా యుండును. అట్టి బాక్సులో ఫైళ్ళను ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి తీసుకొని పోవునపుడు విరిగిపోవు.

(సి) హార్డు మెటల్‌పై ఫైల్ వాడుటవలన నష్టము:- సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్ళను చిజెల్స్, డ్రిల్స్ మరియు ఇతర కటింగ్ పరికరములపై ఉపయోగింపరాదు. అవి హై-కార్బన్ స్టీల్‌వంటి గట్టిలోహముతో తయారగును. ఇట్టి లోహములపై వాడినచో ఫైల్ పళ్ళు త్వరగా మణిగిపోవును.

(డి) ఆయిల్ మరియు గ్రీజువంటి పదార్థముల వలన నష్టము:— ఫైల్ ఎల్లప్పుడూ పొడిగాయుంచవలయును. తడి తగిలినచో త్రుప్పుపట్టి త్వరగా పాడగును. ఆయిలు మరియు గ్రీజువంటివి పూసినచో టీత్ యొక్క సామర్ధ్యము నశించును. ఇవి ఘర్షణ లేకుండా జేసి ఫైల్‌ను వర్కుపై జారునట్లు జేయును. ఫైళ్ళకు దుమ్ము, ధూళి మరియు గ్రైండింగ్ పొడుము వంటివి అంటుకోనీయరాదు.

పొరబాటున ఆయిల్ వంటివి ఫైల్‌నకు యున్నచో గట్టి మసిబొగ్గుతో దానిని రుద్ది పిదప వైర్‌బ్రష్‌తో తుడిచినచో శుభ్రపడును.

(ఇ) అరిగిన ఫైళ్ళ ఉపయోగము:— అరిగిన ఫైల్స్‌ను రద్దుగా పాడవేయరాదు. వాటియొక్క పళ్లు తిరిగికోయబడి పనికి వచ్చేలా మెషీన్ సహాయమున జేయుదురు. కాబట్టి అట్టివాటికి పంపి బాగుపరచుకొనిన క్రొత్త ఫైల్‌వలెనే కోయును.

8.11 ఫైలింగ్‌లో తీసుకోబడు జాగ్రత్తలు(Safety precautions in filing)

1. హేండిల్ లేకుండాగాని, పగిలిన హేండిల్‌గల ఫైల్‌ను వాడరాదు. 2. బెంచీ ఊగకుండా స్థిరముగాయుండే అమరిక కల్గియుండవలయును. 3. అంచులపై ఫైల్ జేయునపుడు ఎడమచేతి వ్రేళ్ళకు తగలకుండా చేతివ్రేళ్లు విప్పియుంచవలయును. 4. ఫైల్ జేయగా వెలువడు మెటలు రజను చేతితో తుడవరాదు, మరియు నోటితో ఊదరాదు. 5. వర్కుపీస్ స్థిరముగా వైస్‌నందు బిగింపబడియుండవలయును.

8.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. The two fold action of filing process consists.........and.........

జ:-Cutting the metal and Scraping (మెటలుకోసి, నునుపుజేయును)

2. How files are classified according to grades in I.S.I. standards?

జ:- 1. రఫ్ 2. బ్యాస్టెర్డు 3. సెకండ్‌కట్ 4. స్మూత్ 5. డెడ్‌స్మూత్ 6. సూపర్ స్మూత్.

3. What is the difference between Pillar file and a Mill file?

జ:- పిల్లర్ ఫైల్ దీర్ఘచతురస్రాకారముగా హీల్‌నుండి పాయింటువరకు టేపర్‌గా యుండును. ఇన్‌సైడ్ అంచులలో గుండ్రని ఆకారము ఏర్పరచుటకు మరియు ఇతర స్లాట్‌ల లోతట్టున ఫైల్ చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

మిల్ ఫైల్‌గూడ దీనివలెనే యుండును కాని టేపర్ లేకుండాయుండును. దీని అంచులు గుండ్రముగాయుండి ఒక ప్రక్క ఏవిధమైన పళ్లు కోయబడియుండవు. ఇన్‌సైడ్‌లోగల అంచులు 90°లలో ఫైల్ జేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

4. How do you classify a file ?

జ:- 1. ఆకారమునుబట్టి 2. పొడవునుబట్టి 3. పళ్లయొక్క కట్‌నుబట్టి మరియు 4. గ్రేడునుబట్టి నాలుగు తరగతులుగా ఫైల్స్‌ను విభజించవచ్చును.

5. What are the factors to be considered in selecting a file?

జ:- 1. వర్కుయొక్క సైజు మరియు క్వాలిటీ 2. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్‌నెస్ 3. ఫైల్ పొడవు. ఫైల్ పొడవు వర్కు పొడవుకన్నా సుమారు 150 మి.మీ.లు ఎక్కువగా యుండవలయును.

6. **What are the effects of Pinning?**

జః- గీతలు పడుట; మరియు సర్ఫేస్‌పై చానల్ (channel) మార్కులు పడుట సంభవించి ఫినిషింగ్ చెడిపోవును.

7. **What happens if a double cut file is used on a soft metal?**

జః- కట్ అయిన లోహపు రజన్ ఫైల్ యొక్క పళ్ళ సందులలో కూరుకొని (clog) 'పిన్నింగ్' సంభవించును.

8. **What are the main reasons for convexity in files?**

జః- 1. ఫైల్ యొక్క పళ్లు త్వరగా మొద్దుబారవు. 2. అవసరమైనంత భాగములో ఒత్తిడిని కల్గించ వీలగును. 3. ఎక్కువ ఒత్తిడి అవసరము లేకుండగనే పళ్లు మెటలులోకి దిగును.

9. **How to remove Alluminium Pinning in a file?**

జః- కొద్ది సెకనులసేపు కాస్టిక్ సోడా ద్రావణములో ముంచితీసి, బ్రష్‌తో తుడిచి చన్నీటను కడిగి, వేడిగాలిలో ఆరబెట్టవలెను. ఇట్లు చేసినచో పిన్నింగ్ అయిన అల్యూమినియం రజను తొలగిపోవును.

10. **What do you understand by the 'cut' of a file?**

జః- ఫైల్ పైగల పళ్ళ వరుసలు ఎన్ని కోయబడియున్నది ఎంతదూరములో యున్నది తెలుపు పదము 'కట్' అందురు. అవి సింగిల్‌కట్, డబుల్‌కట్ అని రెండురకాలు గలవు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 8)

1. Indicate the actual uses of the following files? 1. Safe Edge file. 2. Second cut file. 3. double cut file. 4. rasp file 5. rat-tail file. 6. Knife-edge file. (Jan., 65)
2. How do you clean a file? (APP - Sep. 68)
3. What is meant by the term 'Safe Edge' in a file? (Jan., 59)
4. Name a few shapes of files and explain their uses? (APP - March, 73)
5. How does the depth and pitch of cut effect the quality of a file? (APP - Sep. 68)
6. Draw a neat sketch of a file and indicate the different parts? (APP - Sep. 70)
7. In general practice what grades and shapes of files are used? Describe the use of knife file? (July, 78)
8. How do you classify a file? Why are teeth cut at an angle? What do you understand by the convexity of files? (July, 70)
9. What is meant by 'Pinning' while filing? How will you avoid this? (July, 77)
10. Differentiate between double-cut and Second cut files? (July, 70)

—: ♦ :—

9. డ్రిల్లింగ్ - పరికరములు, యంత్రములు

(DRILLING TOOLS - MACHINES)

9.1 డ్రిల్లింగ్-దాని ఆవశ్యకత (Drilling and its purpose)

పదునైన అంచులుగల డ్రిల్ అనెడి పరికరమును త్రిప్పుచూ మెటల్‌లో రంధ్రము కోయుపనిని డ్రిల్లింగ్ అందురు. అనేక మెషిన్ పార్టులపై రంధ్రములు కోయబడి తదుపరి అవి నట్లు, బోల్టులవంటి పరికరములతో బిగింపబడుచుండును. కాబట్టి వర్క్‌షాపులో డ్రిల్లింగ్ పని ఆవశ్యమై యున్నది.

9.2 డ్రిల్లింగ్ పరికరములు (Drilling tools)

వీటిని డ్రిల్స్ (Drills) అందురు. మరవలె చుట్టబడిన పదునైన అంచులుగల ఊచవంటి పరికరమును డ్రిల్ అందురు. ఇది కేవలము రంధ్రములను కోయుట కుపకరించును. వర్క్‌షాపులలో 1. ఫ్లాట్ డ్రిల్ 2. ట్విస్ట్ డ్రిల్ 3. స్ట్రెయిట్ డ్రిల్ 4. కోర్ డ్రిల్ 5. ఆయిల్‌ట్యూబ్ డ్రిల్ 6. సెంటర్ డ్రిల్ అను రకములు ఎక్కువగా వాడుదురు.

I. ఫ్లాట్ డ్రిల్ - నిర్మాణము (Flat Drill and construction):- దీనిని స్పేడ్ (Spade) డ్రిల్ అనికూడ అందురు. గుండ్రని స్టీల్ ఊచకు ఒక చివర ఫ్లాట్‌గా చేయబడి 62వ పటము (1) వద్ద చూపినట్లు అంచులు (cutting edges) పదును పెట్టబడి నిర్మింపబడును. దీని కటింగ్ ఎడ్జిల మధ్య 90°లు కోణము యుండును. రిలీఫ్ లేక క్లియరెన్స్ యాంగిల్ 3°–8°ల మధ్యయుండును.

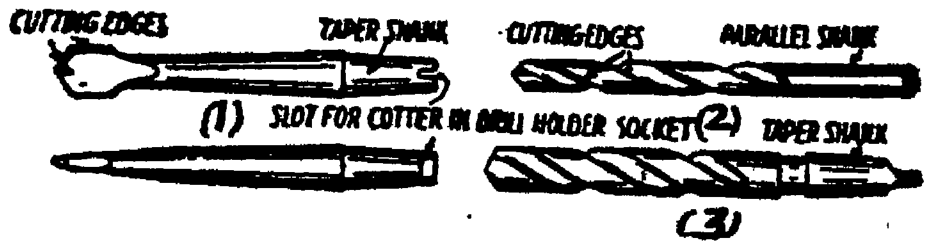


Fig. 62 ఫ్లాట్ మరియు ట్విస్ట్ డ్రిల్స్

ఉపయోగము:- ఇత్తడి, రాగివంటి మెత్తని లోహములపై రంధ్రములను కోయుటకు ఉపయోగించును.

ఫ్లాట్ డ్రిల్ లోపములు:- 1. దీని అంచులు త్వరగా మణిగిపోవు చుండును. 2. బాడీ సన్నముగాయుండి అంచులుగల పాయింట్ వెడల్పుగా యుండుటచే రంధ్రములు వాలుగా కోయబడుచుండును. 3. కోయబడిన మెటల్ చిప్స్ రంధ్రము వెలుపలకు తొలగిపోవు వీలులేదు.

II. ట్విస్ట్ డ్రిల్ రకములు (Twist drill and types):- ఫ్లాట్‌గా యుండు స్టీల్ కమ్మిని చుట్టబడుట వలన ట్విస్టు డ్రిల్ తయారగును. ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ సూచనల ప్రకారము అనేక రకముల సైజులు గల్గినవి నేడు లభించుచున్నవి. 1. పారలల్ షాంక్ డ్రిల్స్ 2. టేపర్ షాంక్ డ్రిల్స్ అని రెండు రకములు గలవు.

(1) పారలల్ షాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్స్(Parallel Shank Twist drills):- ఇవి 62వ పటము (2)వద్ద చూపినట్లు మరవలె చుట్టబడిన రెండు ఫ్లూట్స్ కల్గియుండును. వీటి అంచులు గ్రైండింగ్ చేయబడి పదునుగా యుండును. ఫ్లూట్స్ (Flutes) ఆకారమును

బట్టి (ఎ) పారలల్ షాంక్ షార్టు సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్ (బి) పారలల్ షాంక్ స్టబ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్ (సి) పారలల్ షాంక్ లాంగ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్ అను మూడు రకములు గలవు. ఇవి 26 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరు రంధ్రములను వేయుట కుపయోగపడును.

(2) టేపర్ షాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్ (Taper Shank Twist Drill):- ఇది 62వ పటము (3)వద్ద చూపినట్లు రెండు హెలికల్ (Helical) ఫ్లూట్స్‌గా చుట్టబడి నిర్మింపబడును. దీనియొక్క షాంక్ భాగము టేపర్‌గా యుండును. ఈ టేపర్ మోర్స్ టేపర్ విలువ కల్గియుండును. 3 మి.మీ.ల డయామీటరునుండి 100 మి.మీ.ల డయామీటరు వరకు రంధ్రములను కోయుటకు ఇవి లభ్యమగును. షాంక్ టేపర్‌గా యుండు టచే మెషీన్ యొక్క స్పిండిల్‌లో తిరగకుండా పట్టుకొనియుండును.

III. స్ట్రెయిట్ డ్రిల్ (Straight Drill):- ఈ డ్రిల్ బాడీపై నిలువుగా ఫ్లూట్స్ (గూవ్‌లు) కోయబడి 63వ పటములో చూపినట్లు నిర్మింపబడియుండును. దీనిని కూడ ఫ్లాట్ డ్రిల్‌వలె మెత్తని లోహములపై రంధ్రములు కోయుటకువాడుదురు. రేకులు షీట్లువంటి పలుచని వాటిపై రంధ్రములు కోయుటకు అనుకూలముగా యుండును.

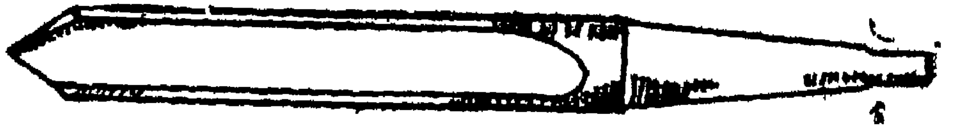


Fig. 63 స్ట్రెయిట్ ఫ్లూట్ డ్రిల్

IV. కోర్ డ్రిల్ (Core Drill):- దీని బాడీపై మరవలె చుట్టబడిన 3 లేక 4 ఫ్లూట్స్ యుండును. 64వ పటములో చూపిన కోరు డ్రిల్‌పై మూడు ఫ్లూట్స్‌యుండి 1. లాండ్ (land) మరియు 2. కటింగ్ ఎడ్జి అను భాగములు ఉదహరింపబడినవి. మామూలు డ్రిల్‌చే కోయబడిన రంధ్రములను పెద్దసైజునకు తిరిగి కోయుటకు మరియు ఆ రంధ్రము లోతట్టున నునుపు జేయుటకు కోర్ డ్రిల్స్ ఉపయోగపడును. ఇది సోలిడ్ మెటలుపై రంధ్రమును కోయజాలదు.

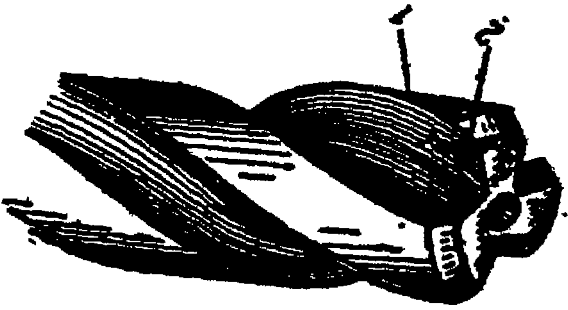


Fig. 64 కోర్ డ్రిల్

V. ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్లు (Oil tube drill):-ఇది 65వ పటములో చూపినట్లు బాడీలో నిలువుగా ఫ్లూట్ ననుసరించి సన్నని రంధ్రములు కోయబడి యుండును. లోతైన డ్రిల్‌హోల్స్ కోయునపుడు వేడిని, ఘర్షణను తగ్గించుటకు పోయు ఆయిల్ ఈ రంధ్రములగుండా ప్రవహించును. అందుచే కోయబడే చిప్స్‌కూడా త్వరగా వెలుపలికి తొలగిపోవును.

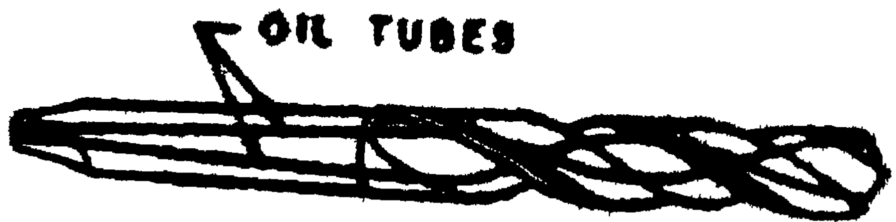


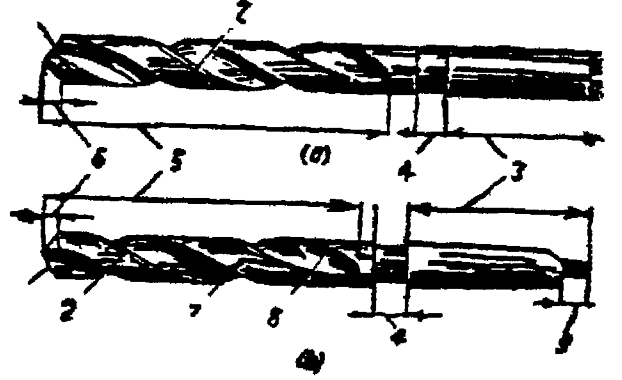
Fig. 65 ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్

VI. సెంటర్ డ్రిల్ (Centre drill):- లేత్ వర్క్, మిల్లింగ్ మొదలగు పనుల యందు రౌండ్‌జాబ్‌లపై సెంటర్‌లో చిన్న డ్రిల్‌హోల్స్‌ను వేసుకొనుటకు ఇవి ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడుచున్నవి. ఇవి స్ట్రెయిట్ షాంక్‌లు కల్గిపొట్టిగా యుండును.

9.3 ట్విస్టు డ్రిల్ - భాగములు (Twist drill and its parts)

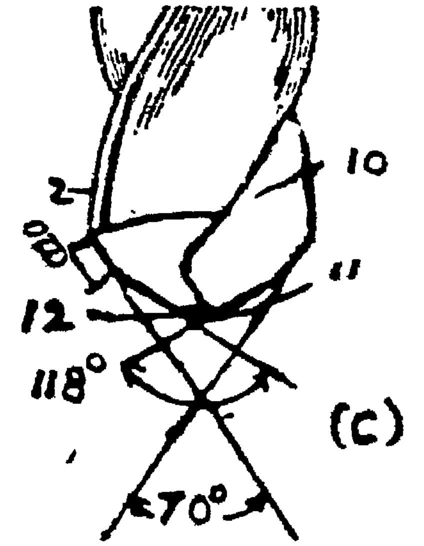
66వ పటము a, b, c, d, e ల వద్ద ట్విస్టు డ్రిల్ యందుగల వివిధ భాగములు చూపబడినవి. నంబరు వారీగా వాటి వివరణలు దిగువ పేర్కొనబడినవి.

1. పాయింట్ (Point):- ఇది శంఖు ఆకారపు చివరభాగము.



2. లాండ్ (Land):- దీనిని మార్జిన్ (Margin) అనికూడ అందురు. డ్రిల్ ఫ్లూట్ అంచువెంబడియున్న సన్నని బీటవంటి సర్ఫేస్.

3. షాంక్ (Shank):-డ్రిల్ ను స్పిండిల్ లో బిగించుటకు ఉపయోగించు భాగము. ఇది పారలల్ గా లేక టేపర్ గా యుండును.



4. నెక్ (Neck):- దీనిని రిసెస్ (Recess) లేక మార్క్ప్లేస్ అనికూడ అందురు. ఇది డ్రిల్ బాడీని మరియు షాంక్ ను వేరుగా జేయు గుర్తు.

5. బాడీ (Body):-నెక్ దిగువునుండి పాయింట్ వరకుగల భాగము.

6. చాంఫెర్ (Chamfer):- పాయింట్ యొక్క వాటము.

8. బాడీ క్లియరెన్స్ సర్ఫేస్ (Body clearance Surface):- డ్రిల్ ఫ్లూట్ వంపు తిరిగినపుడు బాడీపైగల వెడల్పు తలము.

8. ఫ్లూట్ (Flute):- డ్రిల్ బాడీపై మరవలె చుట్టబడియున్న గుల్లగాయున్న గాడి. ఇది కోసిన మెటల్ చిప్స్ ను పైకి తెచ్చుటకు, కూలింగ్ కొరకు వేయు ద్రవము లోనికి కొనిపోవుటకు పనికివచ్చును.

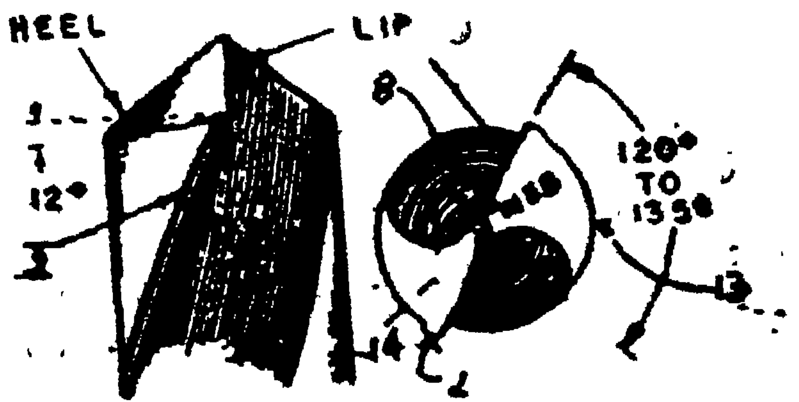


Fig. 66 ట్విస్టు డ్రిల్ భాగములు

9. టేంగ్ (Tang):- ఇది డ్రిల్ సాకెట్ లో ఫిట్ అయ్యి డ్రిల్ ను తిరగకుండా చేయును.

10. ఫ్లూట్ యొక్క సర్ఫేస్ (Flute Surface):- ఫ్లూట్ యొక్క లోతట్టు భాగము.

11. వెబ్ (Web):- పాయింట్ నుండి షాంక్ వరకు మెలికలుతిరిగియున్న బద్దవంటి భాగము. దీనిని కోర్ అనికూడ అందురు. షాంక్ వద్ద మందముగయుండి పాయింట్ వైపుగా టేపర్ కల్గియుండును.

12. చిజెల్ లేక వెబ్ ఎడ్జి (Chisel or Web edge):- రెండు ఫ్లాంక్ ల కలయిక వలన ఏర్పడిన పదునైన అంచు.

13. హీల్ (Heel):- బాడీ క్లియరెన్స్ సర్ఫేస్ మరియు ఫ్లూట్ యొక్క సర్ఫేస్ కలిసి వంపు తిరిగినపుడు ఏర్పడిన అంచువంటి భాగము.

14. ఫ్లాంక్ (Flank):- ఒక ఫ్లూట్‌యొక్క లిప్ భాగపు వెనుక సర్ఫేస్.

15. ఫేస్ (Face):- లిప్‌ను ఆనుకొని వాటముగాయున్న ఫ్లూట్‌యొక్క వక్రతలము (curved surface) ను ఫేస్ అందురు. తెగిన చిప్స్ ఈఫేస్‌ను తాకి ఫ్లూట్‌ద్వారా వెలుపలికి వచ్చును.

16. లిప్ (Lip):-దీనిని కటింగ్ ఎడ్జి (cutting edge) అనికూడ అందురు. ఫ్లాంక్ మరియు ఫేస్‌ల కలయిక వలన ఏర్పడిన అంచు.

9.4 ట్విస్ట్ డ్రిల్ కోణములు (Angles of Twist Drill)

(i) చిజెల్ ఎడ్జికోణము (Chisel edge angle):- 66వ పటము (e) వద్ద చూపబడినది. ఇది 120°–135°ల మధ్యయుండును.

(ii) హెలిక్స్ యాంగిల్ (Helix angle):- దీనిని రేక్ యాంగిల్ (Rake angle) అనికూడ అందురు. డ్రిల్ అక్షమునకు వంపు తిరిగిన ఫ్లూట్ అంచు చేయు కోణము హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. ఇది 30°–45°ల మధ్యయుండును. ఇది చిన్నదైనచో మెషిన్‌పై భారము హెచ్చును. పెద్దదైనచో డ్రిల్ యొక్క బలము తగ్గును.

(iii) డ్రిల్ పాయింట్ యాంగిల్ (Drill Point angle):- డ్రిల్ లిప్‌ల మధ్యకోణమును డ్రిల్ పాయింట్ కోణము అందురు. ఇది 116°–118°లు యుండును.

(iv) లిప్ క్లియరెన్స్ యాంగిల్ (Lip clearance angle):- ఫ్లాంక్ వాటమునకు ఇరుసుపై నిలువుగా 90° లలో గల మరియొక ఊహాతలమునకు మధ్యగల యాంగిల్‌ను లిప్ క్లియరెన్స్ కోణము అందురు. ఇది కట్‌చేసిన చిప్‌లను వెనుకకు తొలగిపోవుట కుపకరించును. సాధారణముగా 12° లు యుండును. 66వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది.

9.5 డ్రిల్ తయారగు లోహములు (Materials)

హైస్పీడ్ స్టీల్: లేక హైకార్బన్ స్టీలుతో డ్రిల్స్ తయారగును. కొన్ని బాడీని టూల్ స్టీలుతోనూ షాంక్‌ను కార్బన్‌స్టీలుతోనూ విడిగాచేసి నెక్‌వద్ద అతుకబడును.

9.6 డ్రిల్ సైజులు (Drill Sizes)

(i) బ్రిటిష్ పద్ధతి:- ఈపద్ధతిలో డ్రిల్ సైజులు మూడురకములుగా గలవు.

(a) నంబరు డ్రిల్స్ (Number Drills):- 1వ నంబరు నుండి 80వ నంబరు వరకు లభించును. 1వ నంబరు డ్రిల్ వ్యాసము 0.228 అం॥ యుండి మిక్కిలి పెద్దదిగాను 80వ నంబరు డ్రిల్ 0.135 అం॥లు వ్యాసము కల్గి మిక్కిలి చిన్నదిగానూ యుండును.

(b) లెటర్ డ్రిల్స్ (Letter Drills):- A అను అక్షరము మొదలు Z వరకు పేర్లు A, B, C, D, మొదలగు పేర్లతో పిలువబడును. A డ్రిల్ సైజు 0.234 అం॥లు యుండి అతి చిన్నదిగానూ, Z డ్రిల్ సైజు 0.413 అం॥లు యుండి అతి పెద్దదిగానూ యుండును. రెండు డ్రిల్లు సైజుల మధ్య 0.01 అం॥లు తేడాయుండును.

(c) ఫ్రాక్షనల్ డ్రిల్స్ (Fractional Drills):- అంగుళములో $\frac{1}{64}$వ భిన్నము సైజుగాగల డ్రిల్లు మొదలు 5 అంII ల సైజువరకు ఈడ్రిల్స్ లభించును. $\frac{1}{64}$వ వంతు తేడావ్యాసముతో ఇవి యుండును.

(ii) మెట్రిక్ పద్ధతి:-ఇండియన్ స్టాండర్డు డ్రిల్ సైజులు మెట్రిక్ పద్ధతిలో యుండును. ఇవి 0.2 నుండి 100 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు లభించును. నార్మలు (N), హార్డు (H) మరియు సాఫ్ట్ (S) అను మూడు గ్రేడులుగా తయారగును. ఐ.యస్.ఐ. ప్రకారము ట్విస్టు డ్రిల్ 10మి.మీ.ల వ్యాసముగలది, "10.00-I.S.599. CS-S-80" అని ఉదహరింపబడును. 10.00—వ్యాసమునూ, I.S.599—కోడ్‌నంబరునూ, CS—కార్బన్ స్టీల్‌నూ, S— సాఫ్ట్ గ్రేడునూ, మరియు 80—డ్రిల్ పాయింట్ కోణమునూ తెలియజేయును.

9.7 డ్రిల్లింగ్ యంత్రములు (Drilling Machines)

డ్రిల్‌ను పట్టుకొని త్రిప్పుచూ రంధ్రమును కోయుట కుపకరించు మెషిన్‌లను డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు అందురు. (i) హేండ్ పవర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు (ii) విద్యుత్ పవరుతో తిరిగెడి డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు అని రెండు తరగతులుగా యున్నవి.

(i) హేండ్‌పవర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు:- వీటిలో 1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ మరియు 3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ ముఖ్యమైనవి.

1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Hand Drilling Machine):- దీనియొక్క నిర్మాణ వివరములు, 67వ పటములో చూపబడినవి. ఒక ఫ్రేమ్‌లో అమర్చిన బివెల్ గేర్లు హేండిల్‌తో త్రిప్పినపుడు చక్ తిరుగును. మరియొక హేండిల్‌పై బరువు మోపబడును. డ్రిల్‌ను చక్‌యొక్క జాల మధ్య బిగించుకొనవలయును. ఇది ఎక్కువగా సన్నని రంధ్రములు కోయుట కుపయోగపడును. కొన్ని పెద్ద జాబ్‌లు (works) డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లపై బిగించి డ్రిల్ వేయుటకు వీలుపడవు. అట్టి వాటిపై హేండ్ డ్రిల్ సహాయమున అనుకూలముగా డ్రిల్ వేయవచ్చును. షీట్ మెటల్ వర్కులో ఇది బాగా వాడబడుచున్నది.

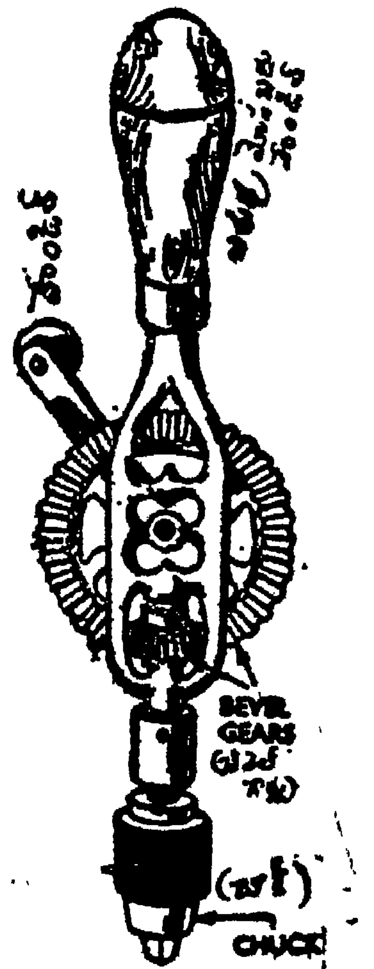


Fig. 67
హేండ్ డ్రిల్

2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Breast Drilling Machine):- దీనియొక్క భాగములు హేండ్ డ్రిల్‌లో వలెనే యుండును. కాని బరువు మోపుటకు ఉపయోగించు హేండిల్ ఒక ఇనుప ఫలకముతో అమర్చబడియుండును. కావున ఛాతీ (Breast) తో దానిపై బరువు ఎక్కువగా మోపుటకు వీలగును. కాబట్టి కొంచెము పెద్దసైజు రంధ్రములు కోయవీలగును.

3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Rachet Drilling Machine):- దీనిని పోస్టు మరియు రాచెట్ డ్రిల్ (Post and Rachet Drill) అని అనుచుందురు. రాచెట్ డ్రిల్ బ్రేస్ (Rachet drill brace) అనికూడ పిలుతురు. 68వ పటములో చూపినట్లు ఒక నిలువైన పోస్టు (Post), ఫీడు స్క్రూ, మరియు రాచెట్ అనెడి భాగములు అమర్చబడి వర్క్‌పై రంధ్రములు కోయుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడియున్నది. తేలికగా త్రిప్పుటకు రాచెట్ వలన శ్రమలేకుండా పెద్ద రంధ్రములనైనా కోయ వీలగుచున్నది.

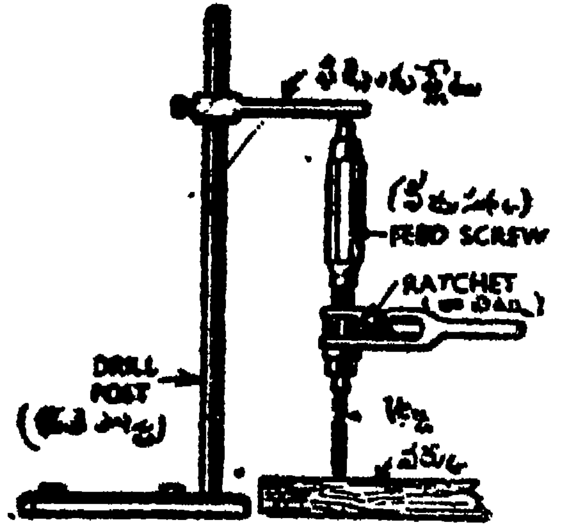
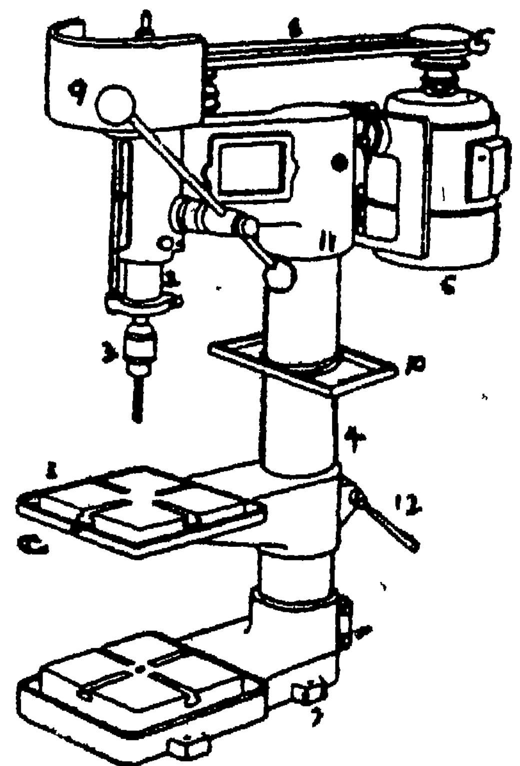


Fig. 68 రాచెట్ డ్రిల్

(ii) విద్యుత్ పవర్ వలన నడపబడు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు:- నేటి ఆధునికమైన వర్క్‌షాపులలో 1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్ 3. అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 4. రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 5. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 6. మల్టి హెడ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ అనెడి రకములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Bench Drilling Machine):- బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లలో అనేక రకముల నిర్మాణములు గలవు. సెన్సిటివ్ బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Sensitive bench drilling Machine) అనబడు మెషిన్ వివిధ భాగములు 1. టేబిల్ 2. స్పిండిల్ 3. డ్రిల్ చక్, 4. పిల్లర్, 5. కోను-పుల్లీ, 6. మోటారు, 7. ఆధారము, 8. వి-బెల్టు, 9. ఫీడింగ్ హేండిల్, 10. టూల్-ట్రే, 11. హెడ్ మరియు 12. టేబిల్ లాకింగ్-లీవర్ మొదలగునవి 69వ పటములో చూపబడినవి.


Fig. 69
బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్

దీని డ్రిల్ స్పిండిల్ మోటారు సహాయమున తిరుగుచుండగా వర్క్‌పీస్‌ను టేబిల్‌పై ఆధారము కల్పించుకొని ఫీడింగ్ లీవర్‌ను వర్క్‌పైకి ఫీడుచేసినచో రంధ్రము త్వరగా కోయబడును. 1.5మి.మీ.ల నుండి 15.5మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల రంధ్రములు కోయుటకు వీలగును. ఇది మెషిన్‌పార్టులపై సున్నితమైన రంధ్రములు కోయుటకుపకరించును. రఫ్ వర్క్‌నకు వినియోగింపరాదు.

2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్ (Portable Electric Drill):- ఇది 18 మి.మీ.ల లోపు వ్యాసముగల రంధ్రములు కోయుటకుపయోగించును. 70వ పటములో చూపినట్లు చేతి పిడికిలిలో అమర్చి ఏచోటికైననూ గొని పోవుటకు వీలుగా యున్నది. దీనియందు పొడుగైన

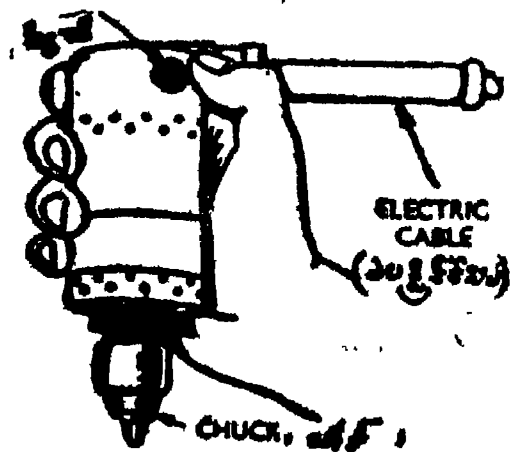


Fig. 70

ఎలక్ట్రిక్ కేబిల్, స్విచ్, మోటారు మరియు చిన్న డ్రిల్ చక్ మొదలగు భాగములు యుండును. ఇది కొన్నివేల చుట్లు నిముషములో తిరుగును. ఈరకపు మెషీన్‌లు గాలి ఒత్తిడిశక్తి (Pnewmatic power)తో గూడ నడపబడుచున్నవి. ఇవి ఎక్కువగా మెత్తటి లోహములపై మోటారుపై లోడ్ లేకుండాయుండు రంధ్రములు కోయుట కుపకరించును.

3. అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషీన్ (Up-right Drilling Machine) :- వీటిలో రెండు రకాల నిర్మాణములుగలవు. (i) అప్‌రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషీన్ (ii) అప్‌రైట్ బాక్స డ్రిల్లింగ్ మెషీన్.

(i) అప్‌రైట్‌పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషీన్ (Up-right pillar drilling Machine) నిర్మాణము—భాగములు:— 71వ పటములో ఈమెషీన్ యొక్క నిర్మాణము మరియు వివిధ భాగములు చూపబడినవి. వీటిపేర్లు వరుసగా 1. స్పిండిల్ 2. బాక్‌గేర్లు 3. కోను పుల్లీ 4. డ్రైవింగ్ షాఫ్ట్ 5. స్పిండిల్ బేలన్సింగ్ బరువు 6. ఆటోమేటిక్ ఫీడింగ్ హేండిల్ 7. హేండ్‌ఫీడింగ్ వీల్ 8. వరమ్ గేర్ మరియు వరమ్‌షాఫ్ట్‌లు 9. పవర్ ఫీడింగ్ నిచ్చు బివెల్‌గేర్లు 10. డ్రిల్ స్పిండిల్ 11. టేబిల్ 12. నీ (knee) 13. టేబిల్‌ను పైకి ఎత్తుట కుపకరించు క్రాంక్-హేండిల్ 14. కోలమ్ (column) 15. బెల్టు షిఫ్టింగ్ చేయుటకొరకుగల ఫ్లాంజ్‌లు (Flanges) 16. బెల్టు షిఫ్టింగ్‌చేయు ట్రెడిల్ (Treadle—కాలితో నడపబడు భాగము) 17. ఫాస్ట్ మరియు్‌లూజ్ పుల్లీలు.

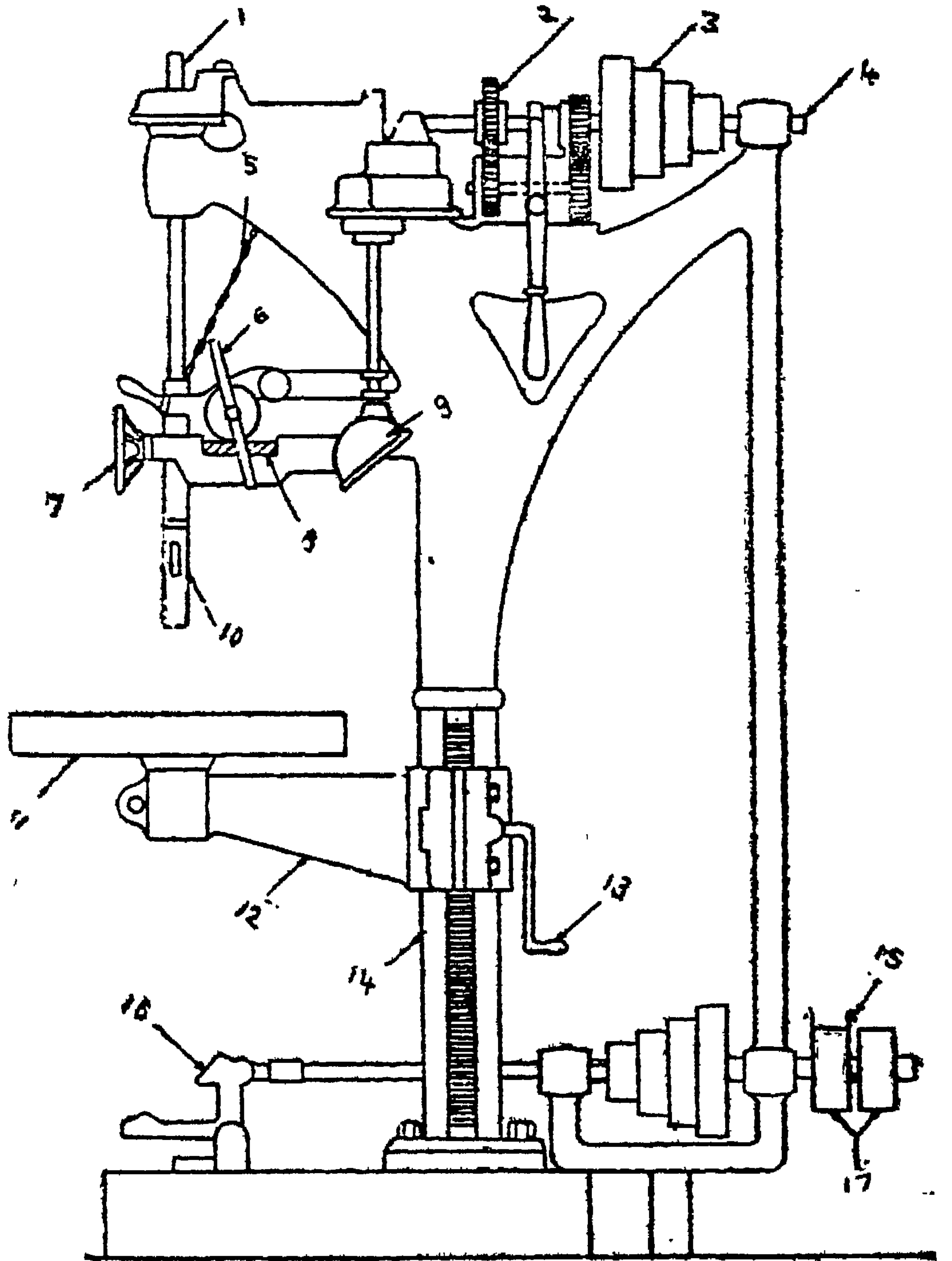


Fig. 71 అప్‌రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషీన్.

ఈభాగములన్నియు ఒక బరువైన బేస్‌పై నిర్మింపబడియున్నవి. ముఖ్యముగా నిలువుగాయుండు పిల్లర్‌నకు బేస్ ఆధారము కల్పించుచున్నది. పిల్లర్‌పై టేబిల్ ఒక స్క్రూ-ర్యాక్ సహాయముతో పైకి క్రిందికి లేపబడేలా నిర్మింపబడినది. పిల్లరు పైభాగమున

డ్రిల్లింగ్ హెడ్ మెకానిజమ్ అమర్చబడినది. ఇది మీడియము సైజుగల రంధ్రములను కోయుటకు ప్రతీ వర్క్‌షాపులో సాధారణముగ వాడబడుచున్నది.

స్పిండిల్ తిరుగు మెకానిజమ్ (Spindle Driving Mechanism):- స్పిండిల్ మెకానిజమ్‌లు మూడు విధములుగా గలవు. (ఎ) కోను పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్ (బి) కోను-పుల్లీ, బెల్టు మరియు బాక్‌గేర్లుగల మెకానిజమ్ (సి) పూర్తిగా గేర్లతో గల మెకానిజమ్.

(ఎ) కోను-పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్:-చిన్న డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లలో ఈ మెకానిజమ్‌వలన స్పిండిల్ డైరెక్టుగా త్రిప్పబడుచున్నది. 69వ పటములో చూపినట్లు మోటారు షాఫ్ట్‌పై ఒక స్టెప్ కోనుపుల్లీయుండి, డ్రిల్ స్పిండిల్‌పైగల మరియొక స్టెప్ కోను పుల్లీతో బెల్టువలన కలుపబడియుండును. మోటారు కోనుపుల్లీ తిరుగునపుడు స్పిండిల్‌పైగల కోనుపుల్లీ తిరుగును. కోనుపుల్లీ నాలుగు స్టెప్‌లుగా యున్నచో నాలుగు రకాల స్పీడ్‌లు స్పిండిల్‌కు లభించును.

(బి) బాక్ గేర్లుగల స్టెప్ కోనుపుల్లీ - మెకానిజమ్:- ఈ మెకానిజమ్ పైదానికంటె ఉపయోగకరమైనది. 71వ పటములోగల పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లో డ్రిల్ హెడ్‌లోగల కోనుపుల్లీ వెనుక నాలుగు బాక్ గేర్లు అమర్చబడియున్నవి. వీటివలన మరొనాలుగు రేంజ్‌లుగల స్పీడులు డ్రిల్‌స్పిండిల్‌నకు లభించును. బాక్‌గేర్లుగల డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లో మొత్తము ఎనిమిది రేంజ్‌లలో స్పీడ్‌లు పొందవచ్చును. కోను-పుల్లీ వెనుక నే గల ఒకజత పళ్ల చక్రములతో దిగువునేగల మరియొక జత పళ్ల చక్రములు, ఒక లీవర్ సహాయమున జతచేయ బడుచుండును.

(సి) గేర్ బాక్సు మెకానిజమ్:-ఇది బాక్సుటైప్ అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషినులో ఉపయోగింపబడుచున్నది. 72వ పటములోవలె స్పీడులు, ఫీడులు గేర్లు వలన లభించును.

స్పిండిల్ ఫీడింగ్ మెకానిజమ్:-స్పిండిల్ తిరుగుచుండగా నిలువుగా వర్క్‌పీస్ పైకి స్పిండిల్‌ను నడిపి డ్రిల్ పాయింట్‌ను బలముగా ఒత్తినపుడు మెటల్ కోయబడును. ఈపనిని ఫీడింగ్ అందురు.

ఇది రెండు విధములుగా జరుపబడును. 1. హేండ్ మెథడ్ 2. ఆటోమేటిక్ మెథడ్. హేండుమెథడ్‌లో డ్రిల్‌స్పిండిల్‌ను కిందికి నడుపుటకు ప్రత్యేకమైన ఫీడింగ్ హేండిల్ ఉపయోగించి ఫీడింగ్ చేయబడును. చిన్న డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లలో ఎక్కువగా హేండ్ ఫీడింగ్ వలన రంధ్రములు కోయబడును.

పిల్లర్ టైప్ మరియు బాక్సుటైప్ అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లలో ప్రత్యేకమైన వరమ్‌గేర్ మరియు వరమ్‌షాఫ్ట్‌ల మెకానిజమ్ వలన స్పిండిల్ తిరుగుచూ దానంతట అదియే క్రిందికిగాని పైకిగాని నడుపబడుచున్నది. ఇది ఆటోమేటిక్ ఫీడింగ్ అనబడుచున్నది.

(ii) బాక్సుటైప్ అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్:– ఇది హెవీ డ్యూటీ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌గా ఉపయోగింప బడుచున్నది. ఇది నిలువుగా పెట్టెవలె నిర్మింపబడి బలమైన అమరికలు మరియు గేర్లు కల్గియుండును. దీని స్పిండిల్ గేరు బాక్సు మెకానిజమ్ వలన అనేక రేంజ్‌లలో తిరుగును. ఫీడింగ్ కూడ ఆటోమేటిక్ పద్ధతిలో వివిధ రేంజ్‌లలో చేయబడే నిర్మాణము 72వ పటములో చూపబడినది. హేండ్‌ఫీడింగ్ చేయుటకు ఆటోమేటిక్ ఫీడింగ్ లీవర్‌ను తొలగించుకొనవలయును.

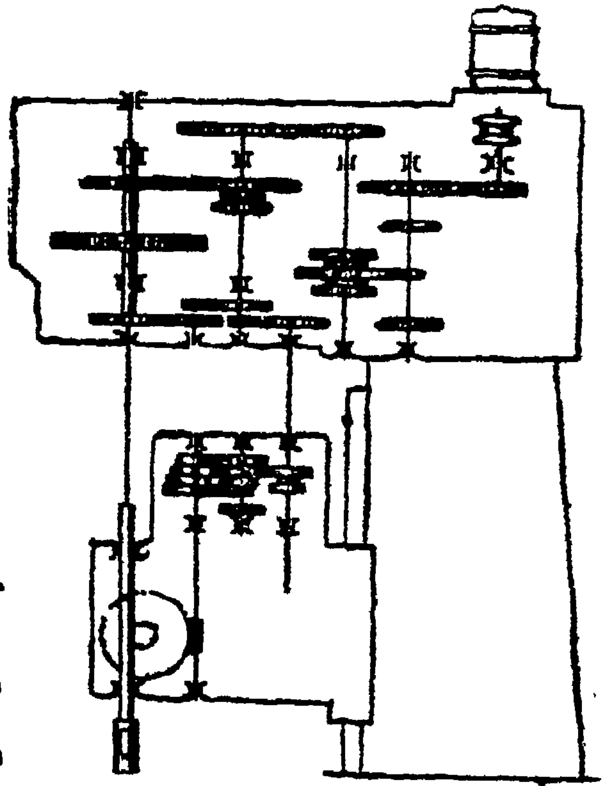


Fig. 72 బాక్సుటైప్ మెషిన్

4. రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Radial Drilling Machine):– ఇది మీడియం మరియు హెవీడ్యూటీ పనులయందు డ్రిల్‌హోల్ వేయబడు చోటునకు దీని స్పిండిల్ తీసుకొనిరాబడి వర్కుపై డ్రిల్లింగ్ వేయుటకు అనుకూలముగా ఇది నిర్మింపబడినది. 73వ పటములో యూనివెర్సల్ (universal) టైప్ రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌యొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. ఇందు వరుసగా 1. బేస్ 2. కోలమ్ 3. సాడిల్ 4. ఆరమ్‌ను లేపు మోటారు 5. స్క్రూరాడ్ 6. స్పిండిల్‌ను త్రిప్పు మోటారు 7. డ్రిల్ హెడ్ 8. ఆరమ్ 9. డ్రిల్‌స్పిండిల్ 10. టేబిల్ అను ముఖ్య భాగములు గలవు. దీనియొక్క ఆరమ్ 360°లలో తిరుగును. ఆరమ్‌ను మోటారు సహాయమున పైకిగాని క్రిందికిగాని తేవచ్చును. స్పిండిల్‌గల డ్రిల్‌హెడ్‌ను వర్కుపై రేడియల్‌గా నడుపవచ్చును. ఈవిధముగా మూడు కదలికలు కల్గియుండుటయే ఈమెషిన్‌యొక్క ప్రత్యేకత.

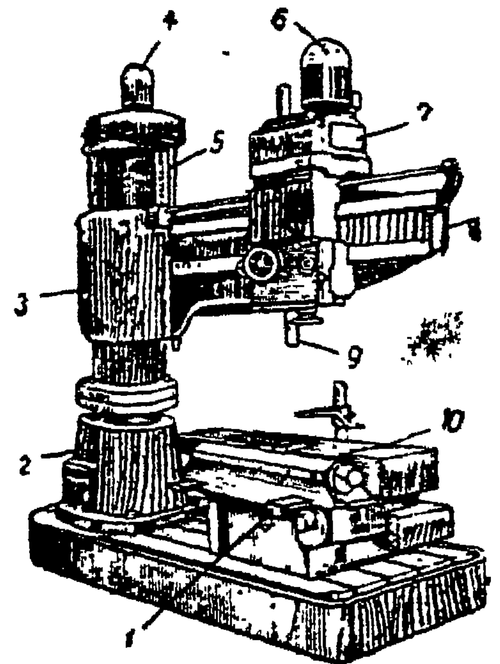


Fig. 73 యూనివెర్సల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్

యూనివెర్సల్ టైప్ మెషిన్‌యొక్క డ్రిల్‌హెడ్‌నూ, వర్కుటేబిల్‌నూగూడ కొంతకోణమునకు వంచి సెట్టింగ్ చేసుకొనవీలున్నది. కాబట్టి డ్రిల్‌హోల్‌ను యాంగిలుగాకూడ కోయుటకు వీలున్నది. బోరింగ్, రీమింగ్ మరియు మెషిన్ ట్యాపింగ్ మొదలగు పనులయందుగూడ రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

5. మల్టీ స్పిండిల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Multi Spindle Drilling Machine):– వీటిని మాస్ ప్రొడక్షన్ (Mass Production) పరిశ్రమలో వినియోగించుచున్నారు. దీని డ్రిల్‌హెడ్‌లో అనేక స్పిండిల్స్ ఒక మోటారుతో తిరిగేలాగ నిర్మింపబడియుండును. స్పిండిల్స్ మోటారు షాఫ్టునకు యూనివెర్సల్ జాయింట్లతో అతుకబడియుండును. ఒకే సెట్టింగ్‌లో వివిధసైజులుగల అనేకమైన రంధ్రములు కోయుటకు ఈమెషిన్ తోడ్పడును.

6. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Gang Drilling Machine):- ఒకే ఆధారముపై మరియు ఒకే టేబిల్‌పై 5 లేక 6 సింగిల్ స్పిండిల్‌గల డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు వరుసగా నిర్మింపబడి యున్నచో దానిని గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ అందురు. ఒక వర్కుపీస్‌పై డ్రిల్లింగ్, బోరింగ్, కౌంటర్ బోరింగ్ మరియు కౌంటర్ సింకింగ్ వంటి వేరు వేరు పనులు ఒకే సెట్టింగ్‌లో వరుసగా చేయుటకు ఇది అనుకూలమైనది. మాస్ ప్రొడక్షన్ (ఎక్కువరాశిలో చేయు ఉత్పత్తి) పరిశ్రమలలో ఇది ఉపయోగ బడుచున్నది.

9.8 డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ సైజు - వివరములు (Specifications of Drilling Machines):-

డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పెసిఫికేషన్‌లు మెషిన్ సైజ్‌నుబట్టి చేయవలసి యున్నది. ఈక్రింది వివరములు అన్నియూగాని కొన్నిగాని మెషిన్ సైజ్‌నుబట్టి వివరింపబడినచో మెషిన్ స్పెసిఫికేషన్ చేసినట్లగును.

1. మెషిన్ సైజ్ 2. కెపాసిటీ 3. జాబ్ టేబిల్‌పై పట్టు అత్యధిక డయామీటరు 4. డ్రిల్ స్పిండిల్‌లో పట్టు అత్యధికమైన డ్రిల్ డయామీటరు. 5. స్పిండిల్ కదలు పొడవు. 7. స్పిండిల్ టేపర్ 8. మోటారు పవరు 9. మెషిన్ ఆక్రమించు స్థలము మరియు 10. బరువు మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి.

మెషిన్‌యొక్క కెపాసిటీ **(capacity)** అనగా టేబిల్‌పై అదిమోసే బరువు విలువ. దీనిని లైట్, మీడియం మరియు హెవీ కెపాసిటీలుగా వివరింతురు.

9.9 డ్రిల్లింగ్‌లో అవసరమగు క్లాంపింగ్ పరికరములు

డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌పై వర్కుపీస్‌ను కదలకుండా కొన్ని బిగించు సాధనములను **(work holding devices)** ఉపయోగించవలయును. వానిలో 1. బోల్టులు మరియు క్లాంప్‌లు. 2. స్టెప్ బ్లాక్ 3. వి-బ్లాక్ 4. యాంగిల్ ప్లేట్ 5. డ్రిల్‌జిగ్‌లు 6. టేబిల్‌వైస్ అను సాధనములు ముఖ్యమైనవి.

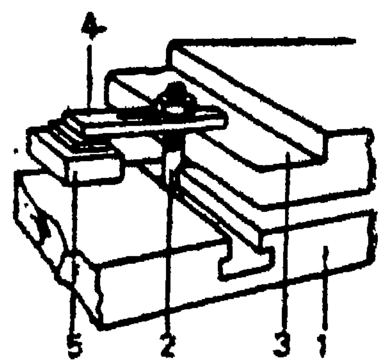
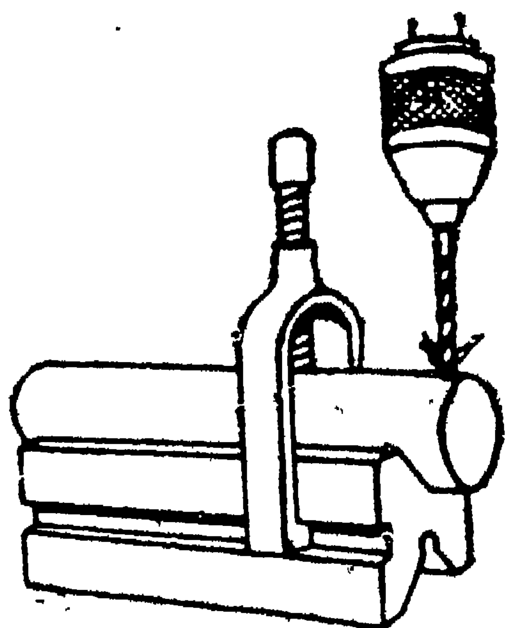


Fig. 74

బోల్టులు మరియు క్లాంప్‌లు:- 74వ పటములో డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ టేబిల్‌పై ఒక పెద్ద వర్కుపీస్‌ను క్లాంప్‌లు ఉపయోగించి బిగింపబడినతీరు చూపబడినది. ఈబిగింపులో 1. మెషిన్ టేబిల్ 2. 'T'-హెడ్ బోల్టులు 3. వర్కుపీస్ 4. ఐరన్ క్లాంప్ 5. అడాప్టర్ ప్లేట్స్ ఉపయోగింపబడినవి. ఈపరికరములు వర్కు పెద్దదిగాయున్నచో ఉపయోగించును.

డ్రిల్లింగ్ జిగ్స్:- అనగా వర్కుపీస్‌ను డ్రిల్లింగ్ వేయునపుడు కదలకుండా పట్టుకొను పరికరము. ఇవి వర్కుఆకారమునుబట్టి నిర్మింపవలయును. ఉదాహరణకు 75వ పటములో చూపబడిన రౌండ్‌రాడ్‌ను పట్టుకొనుటకు వాడిన U-క్లాంప్ మరియు V-బ్లాక్‌లు జతగా డ్రిల్లింగ్ జిగ్‌గా ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇట్లే యాంగిల్ ప్లేట్స్ పారలల్ బ్లాక్‌లు, స్టెప్ బ్లాకులు మొదలగునవి ఒక అమరికగా ఏర్పరచి ఉపయోగించవచ్చును.


Fig. 75

డ్రిల్లింగ్ వైస్:–76వ పటములో చూపిన టేబిల్ వైస్ ఎక్కువగా డ్రిల్లింగ్ పనులలో వర్క్ పీస్‌లను బిగించుటకు ఉపయోగింప బడుచున్నది. చిన్నసైజు వర్క్‌పీస్‌ల బిగింపుకొరకు మాత్రమే ఉపయోగపడును. వైస్‌ను మెషిన్ టేబిల్‌పైగల స్లాట్‌లలో సులభముగా బోల్టులతో బిగించవచ్చును.

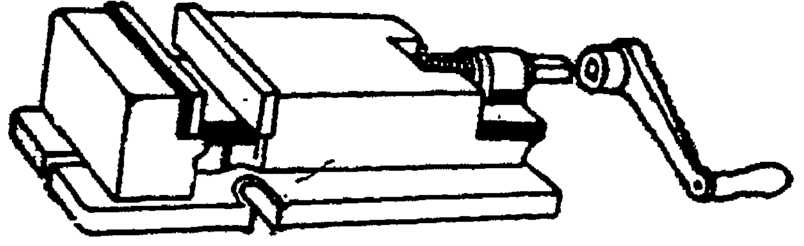


Fig. 76 డ్రిల్లింగ్ వైస్

9.10 డ్రిల్‌ను బిగించు పరికరములు (Drill Holding Devices)

(i) డ్రిల్ సాకెట్స్ (Drill Sockets):- డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిల్‌లో 1:21 స్టాండర్డు మోర్స్ టేపర్ హోల్ యుండును. ఈ హోల్‌కు తగిన టేపర్ షాంక్ డ్రిల్ పెద్దసైజుదైనచో స్పిండిల్‌లోగల స్లాట్‌లో డ్రిల్ యొక్క ట్యాంగ్ ఫిట్ అయ్యేలా డైరక్టుగా డ్రిల్ షాంక్‌ను స్పిండిల్ బోర్‌లో అమర్చవచ్చును. చిన్న సైజు డ్రిల్ అయినచో డ్రిల్ సాకెట్స్ అనబడు స్లీవ్ (sleeve) లను స్పిండిల్ బోర్‌కు అమర్చి ఆ స్లీవ్‌లోపల డ్రిల్‌షాంక్ ఫిట్ చేయబడును. ఈ సాకెట్స్ డ్రిల్ సైజులకు సమానముగా మోర్స్ (Morse) టేపర్ కల్గి అనేకమైనవి లభించును. కాబట్టి టేపర్ షాంక్ డ్రిల్స్ ఈసాకెట్స్ సహాయముతో బిగింపబడి డ్రిల్లింగ్ చేయబడుచున్నది. 77వ పటము (ఎ) వద్ద ఈ సాకెట్స్ ఒకదానిలో ఒకటి ఏవిధముగా అమర్చినది చూపబడినది. (బి)వద్ద పెద్దసైజు టేపర్ షాంక్ డ్రిల్‌ను స్పిండిల్ బోర్‌లో ఫిట్ చేయబడినది పట్టుకొనియున్నట్లు చూపబడినది.

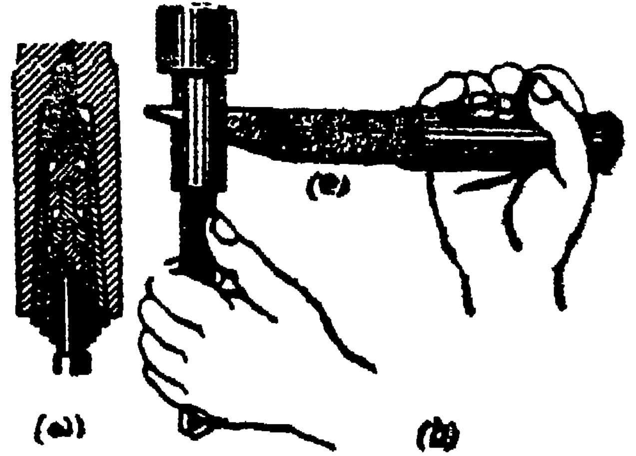


Fig. 77 డ్రిల్ బిగించు విధము

డ్రిల్ డ్రిఫ్ట్ (Drill Drift):– 77వ పటము (సి) వద్ద ఈసాధనముయొక్క ఉపయోగము ఉదహరింపబడినది. డ్రిల్ స్పిండిల్ బోర్‌లో బిగింపబడిన సాకెట్స్‌గాని డ్రిల్స్‌గాని తిరిగి తేలికగా ఊడదీయుటకు ఈ డ్రిఫ్ట్ అను పరికరము ఉపయోగించబడును. ఇది ఒక వెడ్జి (wedge) వలె యుండి స్పిండిల్‌పైగల స్లాట్‌లోనికి దూర్చి చేతితో పైకి నొక్కినచో సాకెట్స్ లేక డ్రిల్స్ సులభముగా బయటికి రాగలవు.

(ii) డ్రిల్‌చక్‌లు (Drill Chucks):– స్ట్రెయిట్ షాంక్‌లు గల డ్రిల్స్ తిరగకుండా స్పిండిల్‌లో పట్టియుంచుటకు వాటిని ప్రత్యేకమైన చక్‌లు (chucks) అనబడు సాధనములో బిగించవలయును. వీనిలో ముఖ్యమైన వాటి నిర్మాణమునుగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రెండు–జాల చక్ (Two-Jaw Chuck):- దీనియొక్క నిర్మాణ వివరములు 78వ పటము (a) వద్ద చూపబడినవి. దీనియందు వరుసగా 1. బాడీ 2, 3 'జా'లు 4. రైట్‌హేండ్ థ్రెడ్స్ స్క్రూ 5. స్క్వేర్ స్లాట్ అను ముఖ్యభాగములు గలవు.

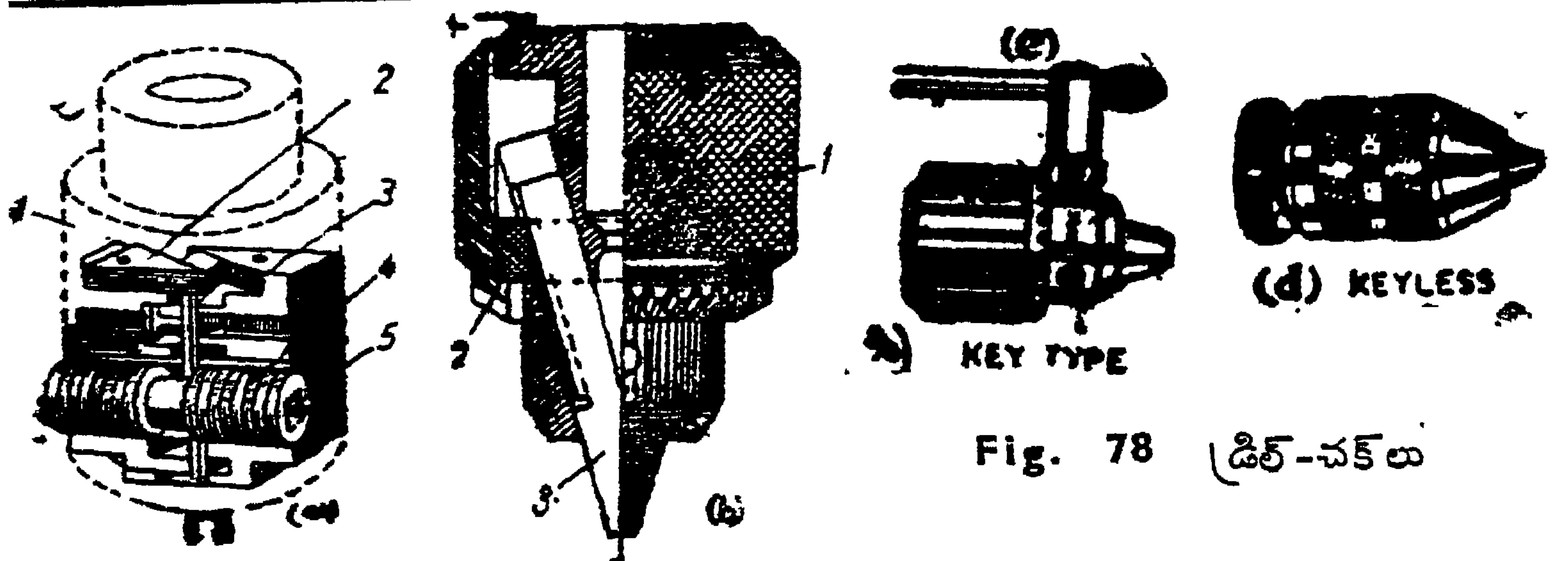


Fig. 78 డ్రిల్-చక్‌లు

దీనియందు 'జా'లు స్క్రూ వలన దగ్గరగాను దూరముగాను జరుపబడును. అందుచే చక్‌లో డ్రిల్ షాంక్‌ను యుంచి స్క్రూయందుగల స్క్వేర్ హోల్‌లో కీ-రెంచ్ పెట్టి స్క్రూను త్రిప్పినచో 'జా'లు మధ్య గట్టిగ డ్రిల్ బిగింపబడును.

మూడు జా-ల చక్ (Three-Jaw Chuck):- 78వ పటము (b) వద్ద దీని వివరములు, నిర్మాణము చూపబడినవి. దీనియందు 1. నర్లింగ్ చేయబడిన స్లీవ్. 2. రింగ్ నట్ 3. 'జా'లు 4. బాడీ ముఖ్యమైన భాగములు.

దీని బాడీలో 120° లలో గల స్లాట్స్‌యందు మూడు 'జా'లు అమర్చబడి ఒక రింగ్ నట్‌తో స్లీవ్‌నకు బిగింపబడి యుండును. దీనిపై బెవెల్ టీత్ యుండి 'జా'పై గల టీత్‌తో కలసియుండును. కాబట్టి రింగ్‌నట్‌ను చక్-కీ అను పళ్ల-రెంచ్‌తో త్రిప్పిన 'జా'లు లోనికి, బయటకు జరుగును. లోనికి పోవునపుడు డ్రిల్‌ను బిగించును. 'జా'లు వెలుపలికి వచ్చినచో డ్రిల్ వదులై బయటికి తీయుటకు వీలగును. 78వ పటము(c) వద్ద చక్-కీ (Chuck-key) ఉపయోగము చూపబడినది. ఇదే నిర్మాణముగల మరియొక చక్ 78వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది. ఇది కీ-రెంచ్ లేకుండా చేతితోనే స్లీవ్‌ను త్రిప్పుకొను విధముగా యుండును. చిన్న సైజు డ్రిల్స్ ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

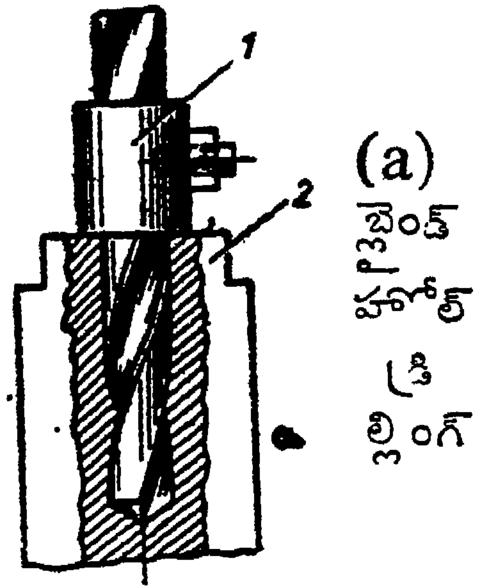
9.11 డ్రిల్లింగ్ ఆపరేషన్‌లు-నిర్వహణ సూక్ష్మములు

(i) కొన్ని డ్రిల్లింగ్ సూచనలు:- డ్రిల్లింగ్, అనగా ట్విస్ట్‌డ్రిల్ సహాయముతో వర్క్-పీస్‌పై నిర్ణయించబడిన కేంద్రమువద్ద రంధ్రము కోయు పనిగా చెప్పబడుచున్నది. ఈపని కచ్చితముగా నిర్వహించుటకు సందర్భానుసారము కొన్ని సూచనలు పాటించవలయును; అవి—

(ఎ) డ్రిల్ వేయవలసినచోటు నిర్ణయించి సరియైన సెంటర్‌పంచ్ గుర్తు వేయవలయును. ఆగుర్తుమీదగా డ్రిల్ పాయింట్‌నుయుంచి రంధ్రము కోసినచో ఎగుడు దిగుడులు లేకుండ కోయబడును.

(బి) డ్రిల్‌తో కోయబడిన రంధ్రము సైజుకన్నా కొంచెము పెద్దదిగా యుండును. కాబట్టి కోయబడు రంధ్రముయొక్క కచ్చితమునుబట్టి తగినంత కటింగ్ ఎలవెన్సు యుండేలా సరియైన డ్రిల్ సైజును ఎన్నుకోవలయును.

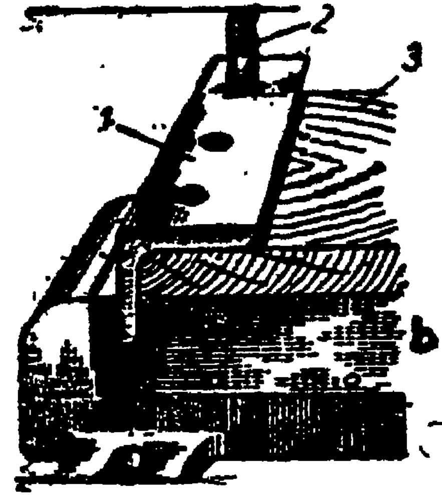
(సి) డీప్‌హోల్‌ను డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు ఒకేసారి లోతుగా డ్రిల్‌ను ఫీడ్ చేయరాదు. కొద్దికొద్దిగా ఫీడ్ చేయుచూ అప్పుడప్పుడూ డ్రిల్‌ను వెలుపలికితీసి రంధ్రములో పేరుకొన్న లోహపు చిప్‌లను తొలగించవలెను.



(a) బ్లైండ్ హోల్ డ్రిల్లింగ్

(డి) బ్లయిండ్ హోల్‌ను డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు కచ్చితమైన లోతునకు రంధ్రము కోయబడుటకు డ్రిల్ స్పిండిల్ యొక్క నిలువు కదలికను ఒక స్కేల్ సహాయముతో కొలుచుకొనుచూ ఫీడింగ్ చేయవలెను. రెండవ పద్ధతిలో 79వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు స్టాప్‌బుష్ 1ని డ్రిల్‌నకు బిగించి వర్క్ 2 పై డ్రిల్లింగ్ చేసుకొన్న యెడల కావలసినంత మేరకే రంధ్రము కోయబడును.

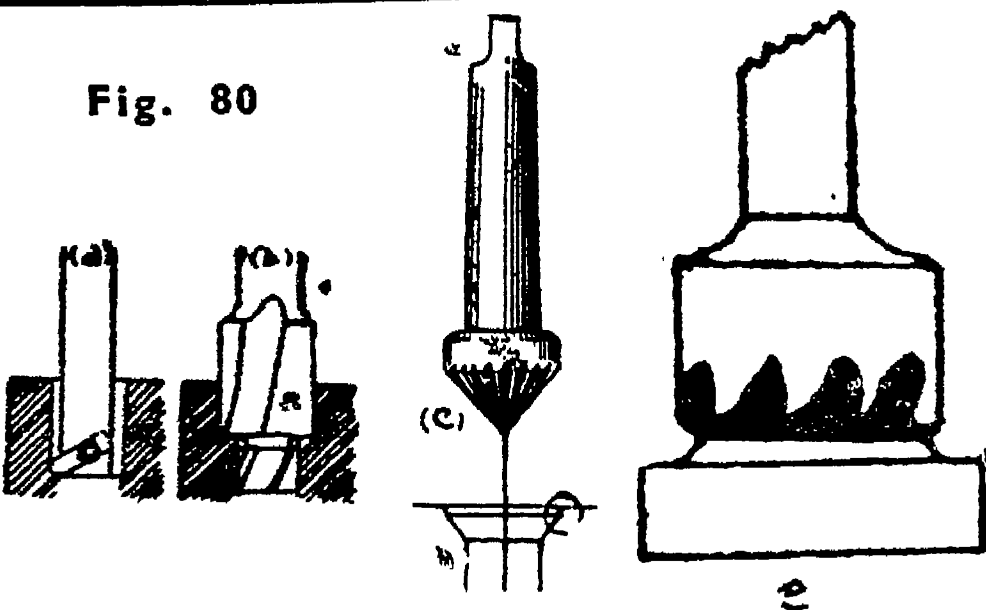
(ఇ) పలుచని ప్లేట్‌పై థ్రూ-హోల్ (Through-hole) వేయునపుడు 79వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు వైస్‌లో వర్క్ 1నకు కొయ్యముక్క 3ని ఆధారముగా యుంచి బిగించుకొన్న పిదప డ్రిల్ 2తో రంధ్రములు కోయవలెను.



(b) థ్రూ-హోల్ డ్రిల్లింగ్

(యఫ్) రౌండ్ పార్ట్‌యొక్క వక్రతలము మీద రంధ్రము కోయునపుడు, ఆ వక్రతలముయొక్క కొంత మేర ఫ్లాట్‌గా ఫైలింగ్ చేసుకొని, సెంటర్‌పంచ్ మార్క్ వేసుకొనిన పిదప డ్రిల్లింగ్ వేయవలెను.

(ii) కౌంటర్ బోరింగ్ చేయుట (Counter Boring :– డ్రిల్‌తో ఒక పర్యాయము కోయబడిన రంధ్రమును బోరింగ్‌టూల్ అను పరికరమును డ్రిల్ స్పిండిల్‌లో



అమర్చి తిరిగి ఆ రంధ్రమును కోసినచో ఆపనిని బోరింగ్ అందురు. 80వ పటములో (ఎ) వద్ద బోరింగ్ ఆపరేషన్ వివరింపబడినది.

రంధ్రము పైభాగమును పెద్దదిచేసి మెట్టువలె కోయుపనిని కౌంటర్ బోరింగ్ అందురు. దీనికి ప్రత్యేకమైన కౌంటర్ బోరింగ్ డ్రిల్ పరికరములు లభించును. బోల్టులు, రివెట్లు మొదలగువాని హెడ్లు వర్క్‌సర్ఫేస్‌కు మట్టముగా యుండేలా అమర్చుటకు కౌంటర్ బోర్‌లు ఉపయోగపడును. ఈ ఆపరేషన్ 80వ పటము (b) లో వివరింపబడినది.

(iii) కౌంటర్ సింకింగ్ చేయుట (Counter Sinking operation):- 80వ పటము (c) వద్ద చూపబడిన ప్రత్యేకమైన కౌంటర్ సింకింగ్ బిట్‌తో డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌పై కౌంటర్ సంక్ (Counter Sunk) రంధ్రములు కోయబడును. పటములో చూపినట్లు రంధ్రము పైభాగమున ఏటవాలుగా యున్న టేపర్ ఏర్పడును. ఈ టేపర్ 60°, 80° లేక 90° లలో ఏర్పడును. ఈ ఆపరేషన్‌లో డ్రిల్లింగ్ స్పీడులో నాలుగవవంతు మాత్రమే ప్రయోగింపవలయును. రివెట్లు, ఫ్లాట్ హెడ్ స్క్రూలు మొదలగువాటి తలలు వర్క్ సర్ఫేస్‌తో మట్టముగా ఫిట్ చేయబడుటకు, కౌంటర్‌సంక్ హోల్సుకూడ ఉపయోగపడుచున్నవి.

(iv) స్పాట్ ఫేసింగ్ చేయుట (Spot Facing Operation):- స్పాట్ ఫేసింగ్ టూల్ అను ప్రత్యేక డ్రిల్‌తో ఈపని నిర్వహింపబడుచున్నది. ఈబిట్‌నకు నాలుగు టీత్ (Teeth) పదునైన అంచులు గలవి యుండును. మామూలు రంధ్రముల పై భాగమునగాని లేక చక్రములు, పుల్లీలవంటి హబ్‌ల పైభాగమునగాని ఎగుడు దిగుడుగాయున్న మెటలును కోసి హోలుయొక్క సెంటర్‌కు ఫేస్ స్క్వేర్‌గా యుండునట్లు చేయుటను స్పాట్ ఫేసింగ్ అనుచుందురు. ఈపనిలో వాడు టూల్, దాని ఉపయోగము 80వ పటము (d) వద్ద చూపబడినవి.

9.12 డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లపై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసినజాగ్రత్తలు (Safety precautions to be observed while working on drilling Machines)

1. కండిషన్‌లో లేని మెషిన్‌లను ఉపయోగించరాదు. 2. గేర్లు, బెల్టులు వగైరా తిరిగెడు పార్టులను కప్పు కవర్లు లేకుండా యుంచరాదు. 3. వర్క్ మరియు డ్రిల్‌ల బిగింపు గట్టిగా యుండవలెను. 4. తిరిగెడి డ్రిల్‌ను లేక స్పిండిల్‌ను పట్టుకొని ఎట్టి ఎడ్జెస్టుమెంట్లు చేయరాదు. 5. డ్రిల్‌ను ఊడదీయుటకు ఫైల్ ట్యాంగ్ వాడరాదు. 6. డ్రిల్ పాయింట్‌వద్ద సుత్తెతో కొట్టరాదు. 7. మోటారు తిరుగుచుండగా బెల్ట్, గేర్లు మార్చరాదు. 8. మెటల్ చిప్‌లను, రజనునూ, నోటితో ఊది, చేతులతో పట్టుకొని తొలగించరాదు. ఇనుప కొక్కెములు లేక బ్రష్‌లు ఉపయోగించవలెను. 9. డ్రిల్లింగ్ చేయువారు టోపీ, కాళ్ళకు ఫుల్‌బూట్లు, బిగువైన దుస్తులు, కళ్ళకు గాగిల్స్ (goggles) మొదలగు రక్షిత వస్తువులు ధరించవలెను.

9.13 డ్రిల్లింగ్ చేయుటలో సంభవించు లోపములు-నివారణలు (Drilling faults and methods of avoiding them)

డ్రిల్లింగ్ పనులు నిర్వహించుటలో అనేకమైన లోపములు సంభవించుట సహజము. ముఖ్యముగా వచ్చెడి లోపములు, కారణములు, నివారణలు పట్టీ(4)లో వివరింపబడినవి.

పట్టీ నంబరు – 4.

డ్రిల్లింగ్ లోపములు - కారణములు - నివారణ సూచనలు.

లోపములు	కారణములు	నివారణోపాయములు
1. హోల్ సర్ఫేస్ రఫ్గా యుండుట	డ్రిల్ మొద్దుబారుట. గ్రైండింగ్ సరిగా చేయకపోవుట. ఎక్కువ ఫీడ్, కూలింగ్ ద్రవము చాలకపోవుట. డ్రిల్ బిగింపు సరిగాలేకుండుట.	డ్రిల్ను సరిగా గ్రైండింగ్ చేసుకొనవలెను. ఫీడ్ తగ్గించవలెను. కూలింగ్ ద్రవము హెచ్చుగా వాడవలెను. డ్రిల్ బిగింపు తనిఖీచేసుకొని సరిగా సెట్ చేసుకోవలెను.
2. ఓవర్ సైజు రంధ్రము కోయబడుట	డ్రిల్ వ్యాసము పెద్దదగుట; లిప్స్ రెండు సమానముగా లేకుండుట, డ్రిల్ వదులుగా యుండుట, స్పిండిల్లో ఆట యుండుట.	కరెక్టు డ్రిల్ను ఎన్నుకోవలెను. లిప్స్ను గ్రైండింగ్లో సరిజేయవలెను. డ్రిల్నుతీసి సరిగా బిగించుకోవలెను. స్పిండిల్ను రిపైర్ చేయించవలెను.
3. హోల్ అక్షము ఏటవాలుగా యుండుట.	వర్క్ సరిగా సెట్టింగ్ చేసుకోకపోవుట, వర్క్ ఊగుచూ వదులుగా యుండుట. డ్రిల్ గ్రైండింగ్ బాగుగ లేక పోవుట.	జాగ్రత్తగా సెట్టింగ్ చేసుకోవలెను. వర్క్ను సరియైన క్లాంప్లతో స్థిరముగా బిగించుకోవలెను. డ్రిల్ గ్రైండింగ్ చేసుకోవలెను.
4. లైన్ తప్పి రంధ్రము కోయ బడుట.	వర్క్ సర్ఫేస్ డ్రిల్కు 90°లలో లేకుండుట, వర్క్ అడుగున గల సపోర్ట్లు ఎగుడు దిగుడుగా యుండుట.	వర్క్ సర్ఫేస్ను తిరిగి సెట్టింగ్ చేసుకోవలెను. అడుగు సపోర్ట్లను సరియైన వాటిని ఉపయోగించవలెను.
5. నిర్ణయించిన సెంటరు నుండి డ్రిల్లు పాయింట్ జరిగిపోవుట.	సెంటర్ పంచ్ గుర్తు చిన్నదగుట, జాబ్ ఫేస్ వాలుగా యుండుట, డ్రిల్లో కొద్దివంపు యుండుట. డ్రిల్ పాయింట్ మొద్దుబారి యుండుట మొదలగునవి.	సెంటర్పంచ్ గుర్తు చాలినంత పెద్దది వేయవలెను. వర్క్ ఫేస్ను తిరిగి సెట్ చేసుకోవలెను. డ్రిల్ను వేరొక దానిని వాడవలెను. డ్రిల్ పాయింట్ గ్రైండింగ్ చేసుకొనవలెను.
6. డ్రిల్ విరిగి పోవుట.	డ్రిల్ మొద్దుబారియుండుట, ఎక్కువ లోతుగా ఫీడ్చేయుట, డ్రిల్ ఫ్లూట్స్లో కోయబడిన మెటల్ చిప్స్ కూరుకొని పోవుట, డ్రిల్ బిగింపు వదులుగా యుండుట.	డ్రిల్ గ్రైండింగ్ చేసుకోవలెను. ఫీడ్ తగ్గించవలెను. ఫ్లూట్స్, రంధ్రములలోగల చిప్స్ను తొలగించవలెను. డ్రిల్ కదలకుండా బిగించుకొనవలెను.

9.14 డ్రిల్లింగ్ పనిలో వాడు కూలెంట్ ద్రావణములు

డ్రిల్లింగ్ పనిలో రంధ్రము కోయునపుడు జనించు ఉష్ణమును తగ్గించి రంధ్రము మెత్తగా తెగుటకు లోహమునుబట్టి కూలెంట్ ద్రావణములు వేయవలెను. ఈక్రింది పట్టీ(5)లో ఇవ్వబడినవి వాడినచో సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 5.

డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు వాడబడు కూలెంట్ ద్రావణములు - పేర్లు.

వరుస నంబరు	డ్రిల్ వేయబడు లోహము పేరు	ఉపయోగింపవలసిన కూలెంట్ ద్రావణముల పేర్లు
1.	అల్యూమినియము	2 వంతులు లార్డ్ ఆయిల్‌తో 1వంతు కిరోసిన్‌గల మిశ్రమము లేక డ్రై (dry) గానే డ్రిల్ వేయవచ్చును.
2.	బ్రాస్ (Brass)	— డిటో —
3.	కాస్ట్ ఐరన్	సాల్యూబుల్ ఆయిల్, సోప్ ఆయిల్ లేక డ్రైగానే వేయవచ్చును.
4.	కాపర్	రేప్‌సీడ్ ఆయిల్.
5.	నికెల్	లార్డ్ ఆయిల్.
6.	స్టెయిన్‌లెస్ స్టీల్	సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిల్.
7.	స్టీల్	మినరల్ ఆయిల్స్ లేక పైజెప్పబడిన రకములలో ఏదైననూ మిశ్రమముగాజేసి వాడవచ్చును.
8.	డ్యూరాల్యుమిన్	కిరోసిన్ మరియు కాస్టర్ ఆయిల్‌ల మిశ్రమము.

9.15 కటింగ్-స్పీడ్-ఫీడ్‌లు (Cutting Speeds and Feeds)

(i) డ్రిల్‌యొక్క కటింగ్ స్పీడ్ నిర్వచనము:- డ్రిల్ రంధ్రము కోయుచూ తిరుగునపుడు, దాని వక్రతలముపై ఏదైన ఒక నిర్ణీతబిందువు రంధ్రము అంచును చుట్టి నిముషములోపోవు మీటర్ల దూరమును కటింగ్ స్పీడ్ అని నిర్వచింపబడినది.

(ii) కటింగ్ స్పీడ్ కనుగొనుటకు సూత్రము:- కటింగ్ స్పీడ్‌ను డ్రిల్లింగ్‌లో ఈక్రింది సూత్రము వాడి లెక్కించెదరు.

$$\text{కటింగ్ స్పీడ్ (C.S.)} = \frac{\pi dn}{1000} \text{ మీ. / ని॥}$$

పై సూత్రములో $\pi = \frac{22}{7}$; d=డ్రిల్‌యొక్క వ్యాసము, n=r.p.m. (చుట్లు)

(iii) కటింగ్-స్పీడ్‌యొక్క కారణాంశములు (Factors on which cutting speed depends):- 1. మెటీరియల్‌యొక్క హార్డ్‌నెస్. 2. డ్రిల్ మెటీరియల్ 3. హోల్ సర్ఫేస్ క్వాలిటీ 4. కూలెంట్ ద్రావణము 5. వర్క్ బిగింపు మరియు 6. మెషీన్ రకములనుబట్టి ఎంత కటింగ్ స్పీడ్ వాడవలసినది నిర్ణయించబడును.

(iv) డ్రిల్-ఫీడ్‌యొక్క నిర్వచనము :- డ్రిల్ రంధ్రము చేయుచూ ఒక చుట్టునకు వర్క్‌లోనికి చొచ్చుకొనిపోయిన లోతును ఫీడ్‌గా నిర్వచింప బడినది. ఇది ఒక నిముషమునకు లెక్కించెదరు.

(v) ఫీడ్‌ను లెక్కించుటకు సూత్రము:- ఫీడ్‌ను ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము లెక్కింతురు.

సూత్రము : $f_m = f_r \times n$

పైసూత్రములో f_m = నిముషమునకు డ్రిల్ పోవు లోతు (ఫీడ్) మి.మీ.లలో.

f_r = ఒక చుట్టునకు డ్రిల్ పోవు లోతు మి.మీ.లలో.

n = ఒక నిముషములో డ్రిల్ తిరుగు చుట్లు (r.p.m.)

(vi) కటింగ్ ఫీడ్ యొక్క కారణాంశములు:- 1. రంధ్రము యొక్క మెటీరియల్ 2. వర్క్ బిగింపు 3. రంధ్రములోతు 4. రంధ్రము యొక్క సర్ఫేస్ ఫినిష్ మరియు 5. మెషిన్ పవర్‌లను బట్టి ప్రయోగింపబడు ఫీడ్ నిర్ణయించబడును.

(vii) సిఫార్సు చేయబడిన కటింగ్ స్పీడ్ మరియు ఫీడ్‌లు:-పై జెప్ప బడిన అంశములను పరిగణలోనికి తీసుకొని ప్రయోగాత్మకముగ ధృవపరచబడి సిఫార్సు చేయబడిన కొన్ని కటింగ్ స్పీడ్‌ల విలువలు ఈదిగువ పట్టీలో పొందుపరచ బడినవి.

పట్టీ నంబరు - 6.

కటింగ్ స్పీడ్‌లు :—

వరుస నంబరు	మెటీరియల్ పేరు	H.S.S. డ్రిల్‌తో కటింగ్ స్పీడ్	కార్బన్ స్టీల్ డ్రిల్‌తో కటింగ్ స్పీడ్
1.	స్టెయిన్-లెస్ స్టీల్	15 మీటర్లు/నిము॥	7.5 మీటర్లు/నిము॥
2.	హై కార్బన్ స్టీల్	20 ,, ,,	10 ,, ,,
3.	మైల్డ్-స్టీల్	24 ,, ,,	12 ,, ,,
4.	సాఫ్ట్ స్టీల్	30 ,, ,,	15 ,, ,,
5.	ఇత్తడి, రాగి వగైరా మెత్తని లోహములు	60 ,, ,,	30 ,, ,,
6.	అల్యూమినియం	90 ,, ,,	45 ,, ,,

9.16 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. Fill up the blanks in the following :
   - (a) The size of an up right drilling machine is determined by...
   - (b) The size of a radial drilling machine is determined by ....
   - (c) The function of depth stop provided on a drill is ....
   - (d) .... taper is universally adopted for drill shanks:
   - (e) .... is the name of the cutting edge of a drill.

జ:- (a) Maximum hole size to be drilled (కోయబడు రంధ్రము యొక్క వ్యాసము). (b) length of arm (ఆరమ్ పొడవు) (c) to stop drill feeding at a desired depth (నిర్ణయించిన లోతుకుమించి డ్రిల్లింగ్ కాకుండ జేయుట) (d) Morse taper (మోర్స్ టేపర్). (e) Lip (లిప్).

2. Suggest suitable drill point angles for the following materials.
a) Steel b) Cast Iron c) Alluminium d) Copper e) Brass

జః- 118^{o}; 118^{o}; 140^{o}; 118^{o}-125^{o}ల మధ్య; 130^{o}.

3. Suggest suitable drill clearance angles for the following metals.
a) Soft and medium steels b) Hard steels c) Alluminium d) Brass.

జః- $12^{o} - 15^{o}$; $7^{o} - 12^{o}$; $12^{o} - 15^{o}$; 12^{o}.

4. What are the effects of clearance angle of drill ?

జః- క్లియరెన్స్ తక్కువగా యున్నచో డ్రిల్‌పై భారము పెరిగి విరిగిపోవచ్చును. క్లియరెన్స్ ఎక్కువైనచో లిప్‌లు బలహీనమై త్వరగా మణిగిపోవును.

5. Why a 0^{o} rake angle drill is used for drilling on thin sheets?

జః- డ్రిల్ పాయింట్ కొక్కెమువలె తగుల్కొని షీట్‌ను పైకి లేచిపోకుండా చేయుటకు. 0^{o} ర్యేక్ గల డ్రిల్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

6. How do you rectify if a punch mark goes out of centre for drilling ?

జః- కచ్చితమైన సెంటర్ పంచ్ మార్కు నుండి పరిధివైపు రేడియల్‌గా ఒక చిన్న స్లాట్‌ను రౌండ్‌నోస్ చిజెలుతో పెట్టిన పిదప డ్రిల్లింగ్ వేసినచో పాత సెంటర్ పంచ్ మార్క్‌వైపుగా డ్రిల్ పాయింట్ జరగదు.

7. Cutting speed=22m/min. Drill diameter=14 mm. What is the required r.p.m. ?

జః- $N = \dfrac{22 \times 1000}{\pi \times 14} = 501$ r.p.m.

8. Feed=0.2 m.m. per revelution. r.p.m.=100. What is the drill travel per minute ?

జః- Drill travel లేక ఫీడ్/నిముషము $=0.2 \times 100 = 20$ మి.మీ.

9. What is the reason for 'groan' sound of drilling ?

జః- డ్రిల్‌పై భారము పెరిగినపుడు రంధ్రములో సరిగా ఆడదు. అట్టి సందర్భములలో మూలుగువలె వచ్చు ధ్వని గ్రోన్ అందురు.

10. What is the reason for a squeek sound of a rotating drill ?

జః- స్క్వీక్ అను కీచు శబ్దము, ఘర్షణ ఎక్కువైనపుడు డ్రిల్‌చే మెటల్, కోయలేని సందర్భములో వచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 9)

1. Explain the difference between a flat drill and a twist drill? Give their grinding angles ? (July, 66)

2. Draw a neat sketch of a twist drill, showing its various parts? (APP - March, 73)

3. What is the included angle of a twist drill for general work? When it is varied? Is lip clearance is essential on a drill? (April, 64)

4. What are the defects generally seen in a drill? What are its effects? How these defects are corrected? (APP – Sep. 70)

5. What are the advantages of a taper shank drill over a parallel shank drill? (July, 67)

Hint :—

వరుస నం.	టేపర్ షాంక్ డ్రిల్	పారలల్ షాంక్ డ్రిల్
1.	బిగించుట, ఊడదీయుట సులభము.	దీనికి చక్ అవసరము.
2.	సెంటరు తప్పదు.	సెంటర్ తప్పిపోవు అవకాశము గలదు.
3.	తిరుగుచున్న స్పిండిల్‌లో స్లిప్ కాకుండా యుండును.	బిగింపు సరిగా లేనిచో చక్‌నుండి డ్రిల్ జరిగిపోవును.
4.	ఇది రఫ్ మరియు పెద్ద డ్రిల్ హోల్స్‌కు బాగుగ అనుకూలమైనది.	ఇది పెద్ద రంధ్రములు కోయుటకు పనికిరాదు. చిన్న సైజు డ్రిల్స్ మాత్రమే లభించును.

6. Describe cutting speed and feed of a drill bit? (July, 80)

7. What will be the r.p.m. of 70 m.m. dia. drill if the cutting speed is 25 m. / minute? (APP – March, 73)

Hint:— $\text{r.p.m.} = \dfrac{\text{C.S.} \times 1000}{\pi D} = 113.6 \text{ r.p.m.}$

8. What are the different faults they are likely to occur while drilling? (July, 70)

9. What safety precautions would you observe while operating a drilling machine? (APP – Sep. 73)

10. Name the different parts of a twist drill? What is the material used for drills? What is a stub drill? What is the drill point angle for normal applications? (APP – April, 77)

Hint:— Stub drill :— ఇది మామూలు డ్రిల్ కన్న పొట్టిగాను ఎక్కువ వ్యాసము గలదిగాను యుండును. ఇవి 0.5 నుండి 40 మి.మీ.ల లోపు సైజులలో I.S.I. సూచనల ప్రకారము తయారు చేయబడుచున్నవి.

11. Differentiate between a) counter sinking and counter boring b) drilling and boring c) Facing and Spot facing. (APP – Oct. 77)

12. Why it is necessary to have a rake angle and clearance angles in a metal cutting tool? Illustrate neatly the rake angle and lip clearance angle of a twist drill? (Oct. 73)

Hint :—Necessity of rake angle:— కటింగ్ టూల్‌నకు ర్యేక్ యాంగిల్ వలన టూల్‌నకు పాయింట్ ఏర్పడి మెటల్‌ను పలుచని పొరలుగా చీల్చుచున్నది. ఇది టూల్‌నుబట్టి మెటల్‌నుబట్టి మారుచుండును.

Necessity of clearance angle :— టూల్‌నకు వర్క్-పీస్‌కు మధ్య ఘర్షణ తగ్గించుటకు ఈకోణము టూల్ పాయింట్‌కు అవసరము. దీనివలన కావలసిన లోతునకు టూల్‌ను ఫీడ్ చేయుటకు వీలు కలుగును.

10. గ్రైండింగ్ చక్రములు - వాటి వినియోగము
(GRINDING WHEELS AND THEIR APPLICATION)

10.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్‌షాపులో ఉపయోగించు కటింగ్ టూల్స్‌ను అనగా చిజెల్, స్క్రేపర్, డ్రిల్ మొదలగునవి పదును పెట్టుటకు గ్రైండింగ్ చక్రములు వినియోగింతురు. ఇవి సానరాతి ముక్కలతో (abrasive grains) చక్రములుగా మలచబడి మెషిన్ సహాయమున త్రిప్ప బడును. టూల్‌ను ఆ చక్రము అంచునపెట్టి తగురీతిలో కదిలించినచో టూల్ యొక్క అంచులు వద్ద మెటీరియల్ సానపెట్టబడి టూల్ పదునెక్కును.

10.2 బెంచ్ గ్రైండర్ లేక పెడస్టల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్
(Bench Grinder or Pedestal Grinding Machine)

వర్క్‌షాపులో గ్రైండింగ్ వీల్స్‌ను త్రిప్పుటకు వినియోగించు బెంచ్ రకపు గ్రైండింగ్ మెషిన్ రూపము 81వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ఒక ఇనుపపెట్టె ఆకారపు స్టాండ్ పైగూడ నిర్మించెదరు. అందుచే దీనిని పెడస్టల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్ అనుచుందురు. దీని యందు ఒక హార్స్ పవర్ (1 H.P.) శక్తి గల మోటారు యుండి దాని షాఫ్ట్‌న కిరువైపుల గ్రైండింగ్ చక్రములు బిగింపబడి యుండును. ఈ చక్రములు నిముషమునకు 1500–2000 మీటర్ల సర్ఫేస్ స్పీడుతో నడచును. సానబట్టునపుడు మెటల్ రజను కోయబడి చెదరి పోకుండా చక్రములపై వంపైన మూతలు గలవు. చక్రముల దిగువ భాగములో టూల్‌నకు ఆధారముగాయుండు టూల్ రెస్ట్‌లుగూడ యుండును.

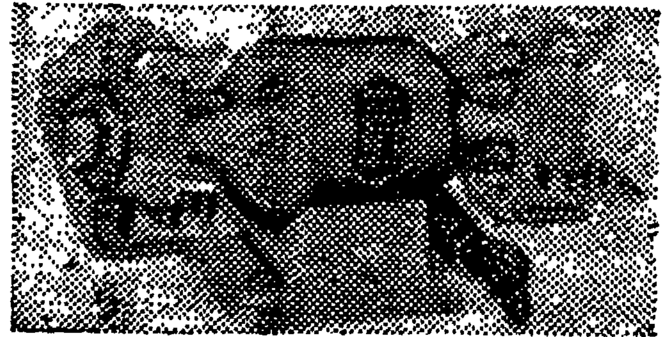


Fig. 81 బెంచ్ గ్రైండర్

ఈ మెషిన్ సహాయమున స్క్రూ డ్రైవర్ బ్లేడ్, చిజెల్ కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు, డ్రిల్ యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు మొదలగునవి పదును పెట్టుటకు వీలగును.

10.3 గ్రైండింగ్ వీల్ నిర్మాణము (Construction of Grinding wheel)

(i) మెటీరియల్:– ఎబ్రాసివ్ అనెడి సానరాతి పదార్థముతో గ్రైండింగ్ వీల్స్ తయారగుచున్నవి. ఇసుకరాళ్లు, క్వార్ట్జ్‌స్టోన్ (quartze stone), వజ్రపురాయి, కోరండమ్ (corundum), ఎమరీ (emery) మొదలగు సానరాళ్లు సహజముగా లభించుచున్నవి. సిలికాన్ కార్బైడ్ (silicon carbide) మరియు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ (Alluminium oxide) అను రసాయనముల మూలముగా కృత్రిమముగాగూడ ఎబ్రాసివ్ మెటీరియల్ తయారు చేయబడుచున్నది. నేటి గ్రైండింగ్ చక్రములన్నియు కృత్రిమముగానే తయారగుచున్నవి.

(ii) బాండింగ్ మెటీరియల్ (Bonding Material):– ఎబ్రాసివ్ మెటీరియల్ సన్నని పలుకులుగా చేయబడిన పిదప ఒక చక్రము ఆకారములో మోల్డ్ చేయు

టకు వీలగు జిగురు పదార్ధమును బాండింగ్ మెటీరియల్ అందురు. వీటినే బాండ్స్ అనుచుందురు. I.S. 1249—1958 కోడ్‌లో సూచించిన ప్రకారము ఇవి తయారు చేయబడుచున్నవి; అవి—

1. విట్రిఫైడ్ బాండ్ (Vitrified Bond):- ఈ బాండ్‌తో చేయబడిన చక్రములపై V-గుర్తు యుండును. ఇది క్లే (clay) అనెడి జిగురువంటి పదార్ధము. ఇది గట్టిగా ఎబ్రాసివ్ పలుకులను పట్టి యుంచును. ఎక్కువ స్పీడుగా తిరిగెడి సున్నితమైన చక్రముల నిర్మాణములో వినియోగింతురు.

2. సిలికేట్ బాండ్ (Silicate Bond):- ఇది సోడియం సిలికేట్ అనబడు రసాయనక జిగురు పదార్ధము. S-గుర్తుగా వ్రాయబడును. దీనికి ఉష్ణము హరించు ధర్మము గలదు. కాబట్టి కటింగ్‌టూల్స్ గ్రైండింగ్ చేయుటకు పనికివచ్చు చక్రములు ఈబాండ్‌తో తయారగును.

3. షెల్లాక్ బాండ్ (Shellac Bond):- షెల్లాక్ అనెడి రసాయనము మూలముగా ఈబాండ్ తయారగును. తేలికరకపు పనులకు వాడు చక్రముల నిర్మాణములో ఇది వినియోగింతురు. దీని గుర్తు 'E' అనియుండును.

4. రెసినోయిడ్ బాండ్ (Resinoid Bond):- బాకెలైట్ (Bakelite) వంటి రసాయనము మూలముగా ఈబాండ్ తయారగును. దీనితో నిర్మింపబడిన చక్రములు మిక్కిలి హార్డ్‌గా యుండును. కాబట్టి ఎక్కువ మెటల్ సానబట్టు సందర్భములకు వాడు చక్రములకు వినియోగింతురు. ఈ చక్రములపై 'B' అను గుర్తు వ్రాయబడియుండును.

5. రబ్బర్ బాండ్ (Rubber Bond):- వీనిలో గంధకము, రబ్బర్ కలిసి యుండును. ఇది చిన్నవి. పలుచని చక్రముల నిర్మాణములో వాడుదురు. 'R' అను అక్షర గుర్తు యుండును.

(iii) గ్రిట్, గ్రేడ్ మరియు స్ట్రక్చర్ లు (Grit, Grade, Structures)

(ఎ) గ్రిట్ (Grit):- దీనినే గ్రైన్ సైజు అందురు. ఎబ్రాసివ్ పలుకుల సైజును వివరించు పదమును గ్రిట్ అందురు. ఒక మెటల్ జల్లెడిలో చదరపు అంగుళమునకుగల రంధ్రముల (Meshes) సంఖ్యను బట్టి గ్రిట్ వివరింతురు. కోర్స్ గ్రిట్ 10-24 నంబర్ల మధ్య, మీడియం గ్రిట్ 30-60 నంబర్ల మధ్య, మరియు ఫైన్ గ్రిట్ 80-180 నంబర్ల మధ్య నంబర్లలో ఈగ్రిట్ వివరించబడుచున్నది. మెత్తని లోహములపైన, రఫ్ పనులకు కోర్స్ మరియు మీడియం గ్రిట్ రకపు చక్రములు వాడుదురు. గట్టివి, పెళుసైన లోహములకు ఫైన్ గ్రిట్ గల చక్రములు వాడుదురు.

(బి) గ్రేడ్ (Grade):- మౌల్డింగ్ చేయబడిన చక్రములో అతుకబడియున్న ఎబ్రాసివ్ ముక్కలయొక్క అతుకుయొక్క గట్టిదనము తెలుపుమాటను గ్రేడ్ అందురు. ఈ గట్టిదనము మెటీరియల్, బాండ్ మరియు నిర్మించు తీరు మొదలగువాటిపై ఆధారపడి యుండును. ఇవి A నుండి H వరకుగల ఇంగ్లీషు అక్షరములు గుర్తించినచో సాఫ్ట్ గ్రేడ్ అనియు I నుండి P వరకు మీడియం గ్రేడ్ అనియు Q నుండి Z వరకు హార్డ్ గ్రేడ్ లనియు గ్రహించవలయును.

సాధారణముగా హార్డ్ గ్రేడ్ వీల్స్ మెత్తని లోహములపైననూ, సాఫ్ట్ గ్రేడ్ వీల్స్‌ను హార్డ్ లోహములపైన వాడుచుందురు.

(సి) స్ట్రక్చర్ (structure):- గ్రైండింగ్ వీల్ పోతబోయబడిన పిదప సర్ఫేస్‌పై ఎబ్రాసివ్ ముక్కల మధ్యదూరము ఆధారముగా స్ట్రక్చర్ నిర్ణయింపబడును. అనగా ఒక ప్రమాణ పరిమాణపు సర్ఫేస్ వైశాల్యములో ఎన్ని ఎబ్రాసివ్ ముక్కలయొక్క కటింగ్ అంచులు గలవో ఆసంఖ్యనే స్ట్రక్చర్ అందురు. దీనిలో 1. డెన్స్ (Dense) 2. ఓపెన్ (open) అనెడి రెండు రకాల స్ట్రక్చర్స్ గలవు.

డెన్స్ స్ట్రక్చర్ 1 నుండి 8వ నంబరు వరకుయుండి ఫినిష్ గ్రైండింగ్ పనిలో వాడుదురు. ఓపెన్ స్ట్రక్చర్ 9 నుండి 15వ నంబరు వరకు యుండి రఫ్ గ్రైండింగ్ పనిలో ఉపయోగింతురు.

(iv) గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క ఆకారములు (Shapes of grinding wheel):-

గ్రైండింగ్ వీల్ నిర్మాణములో పై అంశములేగాక ఆకారమునకుకూడ మంచి ప్రాముఖ్యత గలదు. ఇవి పనినిబట్టి ఆయా మెషిన్‌లపై వాడు చుందురు. 82వ పటములో 1, 2 మరియు 5 స్ట్రెయిట్ వీల్స్ (straight wheels) 3. సిలెండర్ షేప్ వీల్ లేక వీల్‌రింగ్, 4-7 కప్ వీల్స్ (cup wheels) 6. టేపర్ ఫేస్ స్ట్రెయిట్ వీల్, 8. డిష్ వీల్ (dish wheel) 9. సాసర్‌షేప్ వీల్ అనెడి ఆకారములలో సాధారణ పనులకువాడు గ్రైండింగ్ చక్రములు తయారు చేయ బడుచున్నవి.

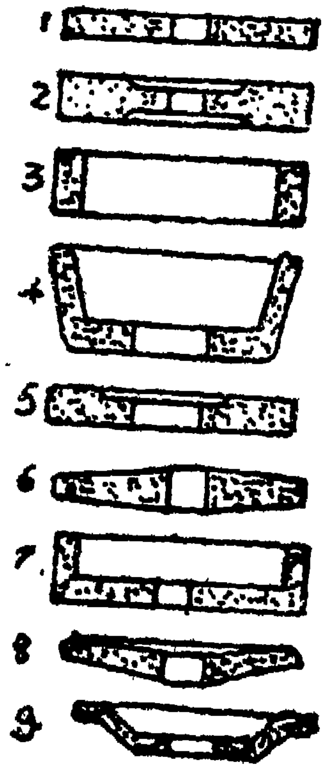


Fig.82 గ్రైండింగ్ వీల్ ఆకారములు

10.4 గ్రైండింగ్ వీల్‌యొక్క సైజు మరియు సెలక్షన్ తెలుసుకొనుట

1. వీల్‌యొక్క డయామీటరు, 2. స్పిండిల్ డయా మీటరు లేక బోర్ వ్యాసము 3. వీల్‌యొక్క ఫేస్ వెడల్పు అను కొలత లను బట్టి గ్రైండింగ్ వీల్‌యొక్క సైజు తెలుపబడును.

1. గ్రైండింగ్ చేయబడు లోహము 2. గ్రైండింగ్ చేయబడు మెటలు దళసరి 3. వీలుయొక్క ఫేస్ తాకు వైశాల్యము మరియు 4. గ్రైండింగ్ మెషిన్‌యొక్క నిర్మాణము అను అంశములు ఆధారముగ సరియైన గ్రైండింగ్ వీల్ ఎంపిక చేయవలెను.

టూల్ గ్రైండింగ్ చేయుట కుపయోగించు వీల్ 30—80 నంబరు గ్రిట్, M-Qల మధ్య గ్రేడు, విట్రిఫైడ్ బాండ్ నిర్మాణము గ. వి అనుకూలమైనవి.

10.5 మెషిన్ స్పిండిల్‌పై గ్రైండింగ్ వీల్‌బిగించు విధము (Method of mounting the grinding wheel on the end of the motor spindle)

గ్రైండింగ్ మెషిన్‌యొక్క స్పిండిల్ చివరలో క్రొత్త వీల్‌ను ఎట్లు బిగించవలసి నది 83వ పటములో వివరింపబడినది. దీనిలో 1. మోటారు స్పిండిల్ 2. ఫ్లాంజ్ రింగులు

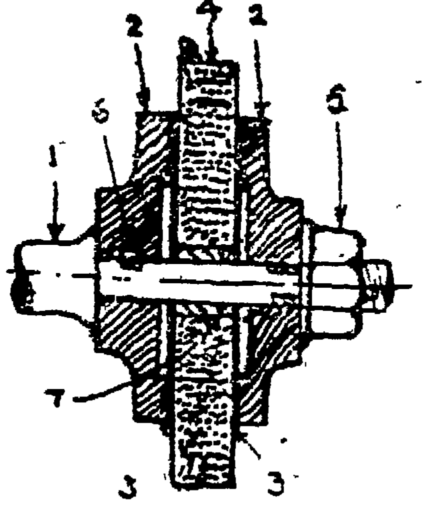


Fig. 83

3. పేపరు బ్లాటర్. 4. గ్రైండింగ్ వీల్ 5. నట్ 6. వెనుక ఫ్లాంజ్ యొక్క శాయిమేకు, మరియు 7. లెడ్‌బుష్ అనెడి భాగములు గలవు. ఈబిగింపు ఈక్రింద పేర్కొన్న స్టెప్‌ల ప్రకారము చేయవలయును. 1. బిగింపబడే చక్రముయొక్క లోపములను తనిఖీ చేసుకొనవలయును. రింగింగ్ టెస్ట్ (Ringing test) వలన లోపములు బయల్పడును. ఒక ఆర్బర్ (Arbour) కు చక్రమును తగిలించి తేలికపాటి సుత్తెదెబ్బ వీల్ అంచున కొట్టినచో స్పష్టమైన మరియు ఖంగుమని వినిపించు ధ్వని రావలయును. ఇదియే రింగింగ్ టెస్టు అందురు. 2. వీల్ బోర్‌లో ఫిట్ చేయబడియున్న లెడ్‌బుష్ పొడవు వీల్ ఉపరిభాగముకన్నా పైకి ఉండరాదు. 3. వీల్ డయామీటరులో సగము డయామీటరు గల రెండు సమాన రౌండ్ ఫ్లాంజ్‌లను ఎంచుకొని, కార్డుబోర్డు లేక లెదర్‌తో చేయబడిన సుమారు 1.5 మి.మీ.ల దళసరిగల బ్లాటర్ (Blotter)ను వీలునకు రెండువైపులా అడ్డుగా పెట్టి పటములో చూపిన విధముగా బిగింపవలెను. 4. లోపలివైపు ఫ్లాంజ్ (Flange) స్పిండిల్‌పై తిరగకుండా 'కీ' తో బిగించవలెను. 5. పటములో చూపినట్లు వీల్, బ్లాటర్స్, ఫ్లాంజ్‌లు అమర్చిన పిదప ఒక వాషర్ తగిలించి నట్‌తో బిగించవలెను. బిగింపు తగు మాత్రముగా యున్న చాలును. 6. తదుపరి గ్రైండింగ్ వీల్‌పై గార్డులను వాటి స్థానములో బిగించవలెను. 7. బిగింపు పూర్తిఅయిన పిదప మెషిన్‌ను స్టార్ట్‌చేసి 10 లేక 15 నిముషములు తిరుగునట్లు చేసినచో బిగింపులో లోపములున్నచో తెలియును. బిగింపబడిన వీల్ సక్రమముగా యున్నట్లు కనిపించిన పిదప గ్రైండింగ్ చేయవలయును.

10.6 గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్ (Glazing and Loading)

గ్లేజింగ్:- వాడిన కొలది గ్రైండింగ్ చక్రము అరుగును. ఆ కారణముగా మొటలును సానబట్టకుండా కేవలము రాపిడి చేయుచూ తిరుగును. అట్టి వీల్ ఫేస్ కూడా గాజు ఫలకమువలె కనిపించును. దీనినే గ్రైండింగ్ చక్రముయొక్క గ్లేజింగ్ అందురు.

వీల్ హార్డ్‌గాయున్ననూ, ఎక్కువ స్పీడ్‌లో తిరిగిననూ త్వరగా గ్లేజింగ్ సంభవించును. దీని నివారణకు స్పీడ్ తక్కువ ప్రయోగించు చుండవలయును.

లోడింగు:- సానబట్టబడిన మెటల్ రజను వీల్‌యొక్క ఫేస్ చుట్టూ అతుకుకొని గ్రైండింగ్ చేయబడక పోవుటను వీల్ 'లోడింగ్' అందురు. ఇది ఎక్కువ లోతు ఫీడింగ్ చేయుటవలన సంభవించును. సానబట్టబడు లోహము మెత్తనిదైనను వీల్ లోడింగ్ త్వరగా వచ్చును. సాఫ్ట్‌గ్రేడ్ వీల్ ఉపయోగించిన లోడింగ్ రాదు. మరియు స్పీడ్ హెచ్చిననూ లోడింగ్ రాదు.

10.7 వీల్ డ్రెస్సింగ్ మరియు ట్రూయింగ్ (Dressing and Truing)

(ఎ) వీల్ డ్రెస్సింగు:- గ్రైండింగ్‌వీల్ గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్‌నకు గురియైనపుడు దానిని నివారించుటకు చేయుపనిని వీల్ డ్రెస్సింగ్ (wheel dressing)

అందురు. ఈపనిని ప్రత్యేక నిర్మాణముగల డ్రెస్సెర్ (dresser) అను టూల్‌చే చేయుదురు. ఈ డ్రెస్సింగ్ టూల్స్ అనేక రకములు గలవు. ఈక్రింది వివరింపబడిన రకాలు ఎక్కువగా వాడుదురు.

1. స్టార్ డ్రెస్సెర్ (Star Dresser):–ఈ డ్రెస్సెర్‌నకు 84వ పటములో చూపినట్లు హార్డ్ స్టీల్‌తో చేయబడిన చిన్న పళ్ళ చక్రములు ఒక హోల్డర్‌లో బిగింపబడియుండును. గ్రైండింగ్ వీల్ '1' తిరుగుచుండగా డ్రెస్సెర్ చక్రము '2'ను ఫేస్‌పై వర్క్ రెస్ట్ '3'ఆధారము చేసుకొని ఫీడ్ చేయబడును. 2 లేక 3 పర్యాయములు ఫేస్‌పై ఫీడ్ చేసినచో గ్రైండింగ్ వీల్‌యొక్క ఫేస్ కట్ చేయబడి క్రొత్త ఎబ్రాసివ్ పొరలు ఏర్పడును.

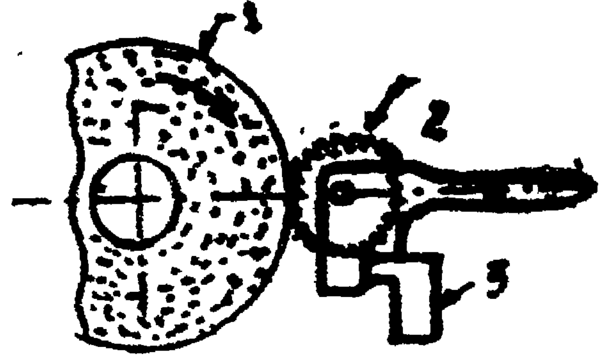


Fig. 84 స్టార్ డ్రెస్సెర్

2. హంటింగ్ టన్ వీల్ డ్రెస్సర్ (Hunting Ton Wheel Dresser):- దీని నిర్మాణమునుగూడ స్టార్ డ్రెస్సెర్‌ను బోలియుండును. దీనియందు హోల్డర్‌లో గల చక్రమునకు అనేకమైన బ్లేడువలెగల అంచులుయుండి గ్రైండింగ్ వీల్‌పై ఫీడ్ చేయబడినపుడు ఫేస్ అంతయు ఒకే పర్యాయము కట్ చేయబడి వీల్‌యొక్క ఎగుడు దిగుడులనుగూడ సరిచేయును.

3. డైమండ్ డ్రెస్సర్ (Diamond Dresser):- బార్ట్ (Bart) అని పిలువబడే చిన్న డైమండ్ బిట్‌ను ఒక హోల్డర్‌లో బిగించి ఈడ్రెస్సెర్ నిర్మింపబడినది. దీనిని వీల్ ఫేస్‌నకు అడ్డముగా ప్రయోగించిన వీల్ డ్రెస్సింగ్ అగును. ఈ డ్రెస్సెర్‌ను వినియోగించునపుడు కూలింగ్ ద్రావణము పోయవలయును.

(బి) గ్రైండింగ్ వీల్ ట్రూయింగ్ (Truing a Grinding Wheel):– డ్రెస్సింగ్‌పని వీల్‌యొక్క గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్‌లను నివారించుటకు మాత్రమే ఉద్దేశించినది. ట్రూయింగ్‌పని వీల్‌ఫేస్‌లోని అరిగిన ఎగుడు దిగుడులుగూడ సవరించుటకుద్దేశింపబడినది. వాడిన వీల్ ఫేస్‌లో చుట్టూ లోతట్టు గ్రూవ్‌లు లేక గుంటలు యుండుట వలన గ్రైండింగ్ పని బాగుగ యుండదు. అట్టి వీల్‌ను డ్రెస్సింగ్ టూల్‌తో బాగుగ కట్ చేసి ఫేస్‌ను మట్టముగా సవరించుదురు. దీనినే వీల్ ట్రూయింగ్ అందురు.

10.8 గ్రైండింగ్ వీల్ బేలన్సింగ్ (Balancing Griding Wheels)

మెషిన్ స్పిండిల్‌పై బిగింపబడిన గ్రైండింగ్ వీల్‌నకు సరియైన తూకముగా తిరిగెడి గుణము లేనిచో బేరింగ్‌లు దెబ్బతినును. మరియు గ్రైండింగ్‌కూడ బాగుండదు. స్పిండిల్‌పై బిగించిన వీల్‌ను ఒక పర్యాయము చేతితో త్రిప్పినపుడు దానంతట అది ఆగి పిమ్మట వెనుకకు రెండు మూడు సార్లు తిరిగినచో వీల్ బేలెన్సింగ్ యున్నట్లు గ్రహించవలెను.

లేనిచో వీల్ ఒక వైపు బరువుగానూ మరియొకవైపు తేలికగా యున్నదని అర్థము. అందులకు వీల్‌యొక్క ఫ్లాంజ్‌లకు 'వీల్‌మౌంట్' (wheel mounts)లు అనబడు బరువులు బిగించి బేలెన్సింగ్ చేసుకొనవలయును.

10.9 పరికరములు గ్రైండింగ్ చేయు పద్ధతులు (Methods)

(ఎ) డాట్ పంచ్ గ్రైండింగ్ చేయు విధము:- మణిగిపోయిన డాట్ పంచ్ పాయింట్‌ను వాడిగా 60° లలో యుండుటకు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా గ్రైండింగ్ చేయవలయును.

1. కుడి చేతిలో డాట్ పంచ్ హెడ్‌ను ఎడమ చేతితో డాట్ పంచ్ పాయింట్‌ను దగ్గఱగాను 85వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొనవలెను. 2. పంచ్‌యొక్క సెంటర్ లైన్ వీల్ యొక్క ఫేస్‌తో 30° లలో యుండునట్లు వాల్చి పట్టుకొనిన పాయింట్ కోణము 60°లు వచ్చును. 3. కుడి బొటన వ్రేలు మరియు చూపుడు వ్రేళ్ళ మధ్య హెడ్‌ను త్రిప్పుచూ ఎడమచేతి వ్రేళ్ళమధ్య పాయింట్‌ను దగ్గఱగా పట్టుకొని వీల్ ఫేస్‌పై తేలికగా ఒత్తవలెను. 4. పై విధముగా పాయింట్‌ను సాన బెట్టుచూ వేడెక్కకుండా నీటిలో ముంచు చుండవలయును.

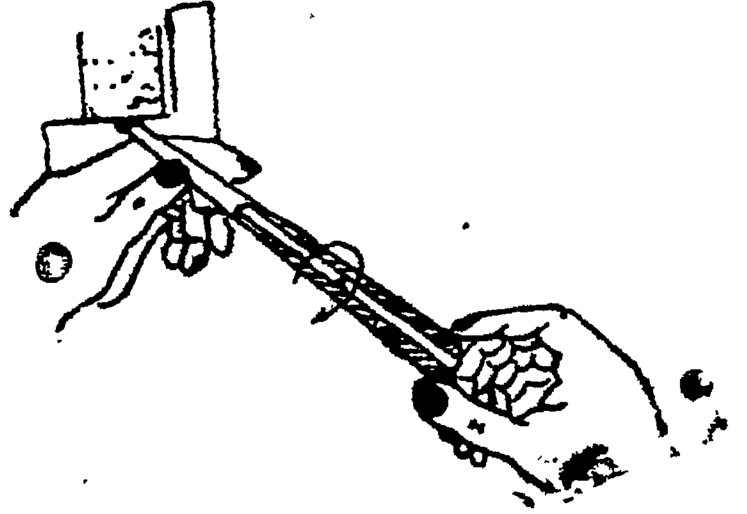


Fig. 85 పంచ్ గ్రైండింగ్

పైరీతిలో ప్రయత్నించినచో సెంటర్ పంచ్ గ్రైండింగ్ గూడ చేయబడును.

(బి) చిజెల్ గ్రైండింగు చేయుపద్ధతి (Method of Grinding cold Chisel):- కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు మణగిపోయినచో చిజెల్‌ను తిరిగి గ్రైండింగ్ చేయవలెను. చిజెల్ గ్రైండింగ్ చేయునపుడు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా చేయవలయును.

1. గ్రైండింగ్ వీల్‌నకు రెస్ట్‌నకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల ఖాళీ మాత్రమే యుండేలా టూల్ రెస్ట్‌ను బిగించవలయును. 2. గ్రైండింగ్ మెషిన్ స్టార్ట్‌జేసి 4 లేక 5 నిముషములు కండిషన్ తనిఖీ చేయవలయును. 3. చిజెల్‌ను 86వ పటము 'A' వద్ద చూపినట్లు వీల్ ఫేస్‌పై తాకించవలయును. 4. తేలికగా ఒత్తిడినిచ్చుచూ వీల్ ఫేస్‌కు అడ్డముగా చిజెల్ అంచును జరుపుచుండ వలయును. 5. అప్పుడప్పుడూ చిజెల్‌ను చన్నీటిలో ముంచుచూ చల్లార్చ వలయును. 6. పై విధముగా ఒక కటింగ్ ఫేస్‌ను పూర్తిచేసిన పిదప రెండవ ఫేస్‌గూడ గ్రైండింగ్ చేయవలయును. ముఖ్యముగా రెండు ఫేస్‌ల వెడల్పులు సమానముగా యుండేలా చూడవలెను. మరియు అవి సమానమైన వాలు కల్గియుండవలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో బాగుగ చిజెల్ సానబెట్ట బడినదని తోచినచో దానియొక్క కటింగ్ యాంగిల్‌ను 86వ పటము 'B' వద్ద చూపినట్లు సెంటర్‌గేజితో కొలిచి తనిఖీ చేసుకొనవలెను. లేనిచో తిరిగి ప్రయత్నించి ఆ యాంగిల్‌కు సానబట్టవలెను. 8. ఫేస్‌లు గ్రైండింగ్ చేసిన పిమ్మట కటింగ్ ఎడ్జి కొంచెము వంపు తేలునట్లు మూలలు సానబట్టవలయును. కటింగ్ ఎడ్జిలో కాన్వెక్సిటీ (convexity) యుండిన, మెటల్ ఎక్కువమేర చెక్కుటకు వీలగును.

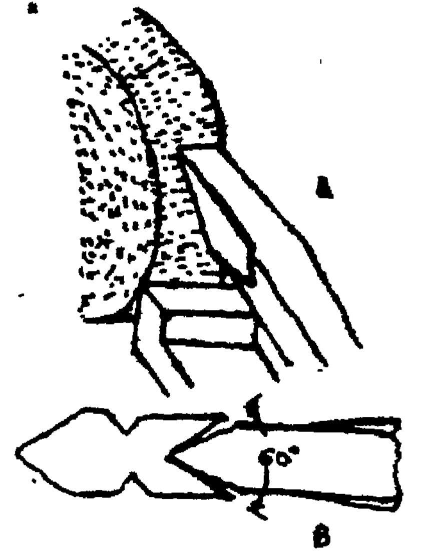


Fig. 86 చిజెల్ గ్రైండింగ్

చిజెల్ గ్రైండింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

(Safety precautions to be followed while grinding a cold chisel):-

(a) వర్క్‌షాపు కళ్లజోడు (Goggles) ధరించవలయును. (b) వీల్ ఫేస్‌పై ఎక్కువ ఒత్తిడి చేయరాదు. (c) చిజెల్ వేడెక్కకుండా నీటిలో ముంచి చల్లార్చు చుండవలయును. (d) గ్రైండింగ్ వీల్ ప్రక్కలయందు గ్రైండింగ్ చేయరాదు. మరియు వీల్ ఫేస్‌కు సమాంతరముగా ఫీడింగ్ చేయుచూ సానబట్టరాదు.

(సి) స్క్రూ డ్రైవర్ గ్రైండింగ్ చేయు విధను:- స్క్రూడ్రైవర్ కటింగ్ టూల్ గాదు. కాని దీనియొక్క ఫేస్‌లు సమానముగాయుండి సరియైన రీతిలో టిప్‌యొక్క ఎడ్జిలేనిచో చిజెల్ గ్రైండింగ్ చేసినట్లే గ్రైండింగ్ చేయవచ్చును.

1. బ్లేడ్ ఫేస్‌లను రెండు పైపులా సమానముగా యుండేలా డ్రెస్సింగ్ చేయ వలెను. 2. టిప్‌ను మట్టముగా సానబట్ట వలయును. టిప్ ఎడ్జి మందము స్క్రూ గాడి కంటె ఎక్కువ యుండరాదు. 3. స్క్రూ డ్రైవర్ బ్లేడ్‌యొక్క ప్రక్క అంచులు సమాంతర ఫేస్‌లు గలవిగా యుండవలయును. 4. వేడెక్కినపుడు నీటిలోముంచి చల్లార్చుకొనుచుండవలెను. లేనిచో టెంపర్ కోల్పోవును.

(డి) డ్రిల్ గ్రైండింగ్ చేయువిధము **(Method of Grinding Drill):-** మణిగిపోయిన డ్రిల్స్‌ను మూడు రకాలుగా సానబట్టుదురు. అవి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

(i) చేతులతో పట్టుకొని నైపుణ్యంతో కదిలించుచూ సానబట్టుట **(Hand grinding):-** హేండ్ గ్రైండింగ్ మెథడ్‌లో ఈక్రింది స్టెప్‌ల ప్రకారము డ్రిల్‌ను గ్రైండింగ్ చేయవచ్చును.

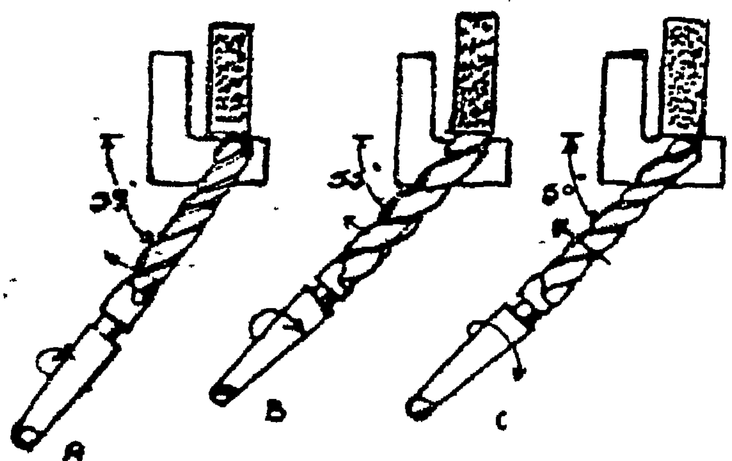


Fig. 87 డ్రిల్ గ్రైండింగ్‌లో దశలు (హేండ్-మెథడ్)

1. డ్రిల్ లిప్ యాంగిల్‌ను ముందుగా నిర్ణయించవలెను. సాధారణ పనులకు 118° లు యుండవలెను. 2. గ్రైండింగ్ వీల్ ఫేస్ డ్రెస్సింగ్ చేయబడియున్నది లేనిది పరిశీలించుకొనవలెను. 3. టూల్ రెస్ట్‌ను సక్రమముగా బిగించుకొనవలెను. (2 లేక 3 మి.మీ.ల గేప్‌లో) 4. ఎడమ చేతితో రెస్ట్‌పై ఆధారము చేసుకొని డ్రిల్ బాడీని పట్టుకొని లిప్ భాగములను ఫేస్‌పై యుంచవలెను. 5. కుడిచేత డ్రిల్‌షాంక్ వైపు పట్టుకొని డ్రిల్‌ను గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పుచూ వీల్ ఫేస్‌పై ఒత్తిడి నిచ్చుచూ లిప్‌ను సానబట్టవలయును. 6. సానబట్టునపుడు డ్రిల్‌ను ఫేస్ పై నుండి దిగువునకు మరియు అదే సమయములో ఫేస్ ఎడమప్రక్కకు జరుపుచుండ వలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నంలో 87వ పటము 'C' వద్ద చూపినట్లు ఉజ్జాయింపుగా 50°ల వాలుగా గ్రైండింగ్ చేయవలెను. 8. ద్వితీయ, తృతీయ ప్రయత్నములలో 87వ పటము B, Aల వద్ద చూపినట్లు కోణమును సవరించుచూ పైజెప్పిన ప్రకారము డ్రిల్ పాయింట్ గ్రైండింగ్ చేయవలయును. 9. డ్రిల్ పాయింట్ వేడెక్కకుండా కూలింగ్ ద్రవములో ముంచుచుండవలయును.

(ii) స్పెషల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్చర్ సహాయముతో డ్రిల్ గ్రైండింగ్ చేయుట:—

పైజెప్పిన హేండ్ మెథడ్ కన్నా డ్రిల్‌ను సులభముగా గ్రైండింగ్ చేయుటకొరకు ప్రత్యేకమైన డ్రిల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్చర్ 88వ పటములో చూపినట్లు తయారు చేసుకొని మామూలు గ్రైండింగ్ మెషిన్‌నకు బిగించి ఉపయోగింతురు. దీనియందు 1. పివెట్ 2. ప్రెజర్ స్ప్రింగ్. 3. బ్రాకెట్ 4. క్లాంపింగ్ స్క్రూ, 5. గ్రైండింగ్ వీల్, 6. డ్రిల్ 7. బెంచ్ క్లాంపింగ్ బోల్టులు మరియు 8. బెంచ్ అను భాగములు 88వ పటములో చూపబడినవి. V-గ్రూవ్ కల్గిన ఒక బ్రాకెట్‌లో U-క్లాంపతో డ్రిల్ బిగించబడి ఆ బ్రాకెట్ ఏ కోణములోనైనా వంగేటట్లు పివెట్ చేయబడినది. ఒక స్క్రూ సహాయముతో వీల్ ఫేస్‌పైకి డ్రిల్ లిప్‌ను ఫీడ్ చేయవచ్చును. ఈ ఫిక్చర్‌ను మెషిన్‌యొక్క బెంచ్‌పై బిగించి ఉపయోగించవలెను.

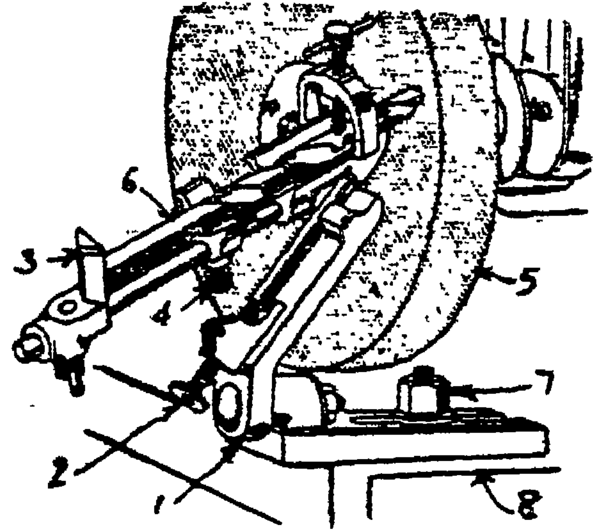


Fig. 88 స్పెషల్ డ్రిల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్చర్.

10.10 డ్రిల్ యాంగిల్ గేజి - ఉపయోగములు (Drill Angle gauge)

గ్రైండింగ్ చేయబడిన డ్రిల్ పాయింట్‌యొక్క కొలతలు తనిఖీ చేసుకొనుటకు పనికి వచ్చు సాధనములలో డ్రిల్ యాంగిల్ గేజి ముఖ్యముగా అవసరము. ఇవి ఫిక్స్‌డ్ టైప్ లేక ఎడ్జస్టెబుల్ టైప్‌లుగా నిర్మించబడి యుండును. 89వ పటములో ఎడ్జస్టెబుల్ యాంగిల్‌టైప్ డ్రిల్ యాంగిల్‌గేజి చూపబడినది. దీనిలో 1. డిస్క్ (disc) 2. డిగ్రీలలో విభాగములు (graduations in degrees) 3. లిప్‌లయొక్క అంచుల కొలుచు స్కేల్ (Scale for measuring lips) యుండి లిప్‌లయొక్క అంచుల వెడల్పులు మరియు డ్రిల్ పాయింట్ కోణము కొలుచుటకు ఉపకరించుచున్నది.

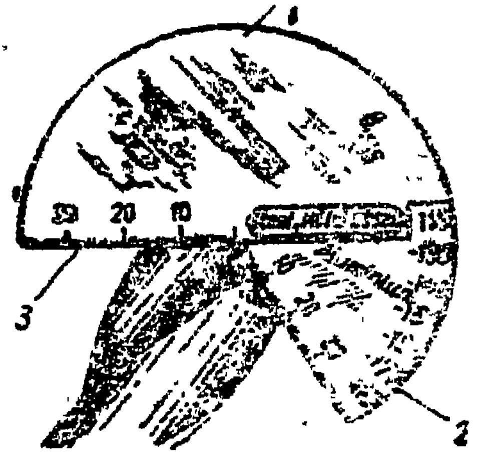


Fig. 89
డ్రిల్ యాంగిల్ గేజి

10.11 డ్రిల్ గ్రైండింగ్‌లో వచ్చు సామాన్య లోపములు (Common defects in drill grinding)

1. కావలసిన డ్రిల్ పాయింట్ యాంగిల్ లేకుండుట 2. చిజెల్ ఎడ్జ్, కటింగ్ ఎడ్జ్‌ల మధ్య 55°ల కోణము లేకుండుట 3. లిప్‌యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు డ్రిల్ అక్షమునకు సమాన కోణములు చేయకుండుట మరియు లిప్ పొడవులు సమానముగా లేకపోవుట, (ఈ లోపము వలన డ్రిల్‌హోల్ పెద్దదిగా వేయబడుటయేగాక డ్రిల్ ఓబుల్ (wobble) అగుచు తిరుగును). 4. లిప్‌యొక్క క్లియరెన్స్ యాంగిల్ తక్కువగుట; (ఈ లోపము వలన డ్రిల్ లోతుకు పీడవ్వదు) మొదలగునవి సామాన్యముగ సంభవించెడి లోపములు.

10.12 గ్రైండింగ్ మెషిన్‌పై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన రక్షణ జాగ్రత్తలు (Safety precautions to be taken while working on a grinding machine)

1. మెషిన్ మంచి కండిషన్‌లో యున్నది లేనిది తనిఖీ చేసుకొని, స్పిండిల్‌లో ఆట లేకుండా యుండునట్టి మెషిన్‌ను ఉపయోగించవలయును. 2. గ్రైండింగ్ చేయబడు టూల్ వీల్ యొక్క సెంటర్ ఎత్తుకు సుమారు 10 మి.మీ.ల పైన యుంచి సానబట్ట వలయును. 3. గ్రైండింగ్ చేయునపుడు కూలింగ్ ద్రావణము ఉపయోగించవలయును. 4. వీల్ ఫేస్‌పై ఇచ్చు ఒత్తిడి 3 కి.గ్రా.ల బరువు మించరాదు. ఈ పరిమితి మించినచో టూల్ వేడెక్కి లోహము పెళుసుగా మారి విరిగిపోవును. 5. టూల్ రెస్ట్‌ను వీల్ ఫేస్‌నకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల దూరములో బిగింపవలయును. 6. టూల్‌ను రెస్ట్‌పై మోపకుండా చేతులతో పట్టుకొని సానబట్టరాదు. 7. కళ్ళకు వర్క్‌షాపు కళ్ళజోడు (Goggles)ను ధరించి గ్రైండింగ్ పని చేయవలయును. 8. టూల్ యొక్క ఎడ్జ్‌నకు ఎదుటి దిశలో గ్రైండింగ్ చేయవలయును. 9. టూల్‌ను వీల్ ఫేస్‌పై పూర్తిగా తాకునట్లు అడ్డముగా జరుపుకొనుచూ గ్రైండింగ్ చేయవలయును. అందుచే వీల్ త్వరగా చెడిపోదు.

10.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. Fill up the blanks in the following statements.

(a) The process of cleaning the periphery of the grinding wheel is termed as ....

(b) Because of .... of the wheel, the cutting points of the grains have become dull and worn down to the bond.

(c) The term .... means, the adhering of the metal particles to the wheel filling the pores resulting poor cutting action.

(d) .... is the process of removing material from the face of the wheel so that it runs true to the spindle of the machine.

జ:- (a) డ్రెస్సింగ్ (dressing) (b) గ్లేజింగ్ (glazing) (c) లోడింగ్ (loading) (d) ట్రూయింగ్ (truing)

2. Match the following :

(a) Wheel out of balance.	1. True the wheel.
(b) Wrong wheel dressing.	2. Check the V-ropes and motor mountings.
(c) Improper speed and feed.	3. Use pointed diamond.
(d) Wrong coolant.	4. Check and correct speed and feed.
(e) Vibrations in work.	5. Replace with proper coolant.

జ:- (a=1), (b=3), (c=4), (d=5), (e=2).

3. What are the common sources of injury during grinding?

జ:- (a) గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క పొరలు కళ్ళలో పడుట. (b) తిరుగు చక్రములకు శరీరావయవములు రాసుకొని గాయమగుట. (c) గ్రైండింగ్ వీల్ ముక్కలు అయినచో ఎగిరి తగులుట వలనగాయమగుట, ముఖ్యమైన ప్రమాదములు.

4. What are the main points to be checked when sharpening a cold chisel?

జ:- 1. చిజెల్ యొక్క కటింగ్ యాంగిల్ మరియు ఆకారము. 2. కటింగ్ ఎడ్జ్ ల యొక్క పదును పరిశీలించుకొనవలయును.

5. What is the purpose of structure of a grinding wheel?

జ:- గ్రైండింగ్ రజన్ను క్లియర్ చేయుట స్ట్రక్చర్ పై ఆధారపడి యుండును.

6. What is the suitable abrasive for grinding non-ferrous metals?

జ:- సిలికాన్ కార్బైడ్.

7. Give two names of natural abrasives?

జ:- 1. కోరండమ్ 2. డైమండ్.

8. What test is held on a grinding wheel to detect cracks in it?

జ:- రింగింగ్ టెస్ట్ (Ringing Test).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 10)

1. What is the correct method of sharpening a flat chisel? (July, 60)

2. What safety precautions would you observe while grinding a chisel? (APP - March, 73)

3. What safety precautions are to be observed while grinding? (July, 76)

4. Explain the bonding materials used in the grinding wheel? (APP - Sep., 72)

5. Describe the correct sequence of mounting a grinding wheel? (July, 73 & 76)

6. Why is balancing necessary for a grinding wheel before mounting it on to the machine?

7. What are the causes due to which a grinding wheel will refuse to grind? (APP - March, 73)

8. How would you select a proper grinding wheel for a pedestal grinder? Write the procedure of mounting the wheel on the grinder, and what safety precautions would you take for the same? (APP - Sep. 70 & 72)

9. What do you mean by the terms 'grade' and 'grit'? (July, 76)

10. How will you dress up a grinding wheel? (July, 76)

11. Explain briefly the common faults which occur when grinding H.S.S. drill bits? (July, 73)

Hint:- (పేరా 10.11 త్రిప్పిచూడుము).



11. రీమర్లు - వాటి వినియోగము
(REAMERS AND THEIR APPLICATION)

11.1 పరిచయము (Introduction)

కావలసిన సైజు బెజ్జములు కోయుట డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌పై ఎల్లప్పుడూ సాధ్య పడదు. అంతియేగాక కోయబడిన బెజ్జముల లోతట్టు సర్ఫేస్ చదునుగా యుండదు. కాబట్టి సున్నితమైన కొలతలకు బెజ్జములుండుటకు డ్రిల్లింగ్ తరువాత రీమర్ (Reamer) అను టూల్‌తో ఆ బెజ్జములను సాఫు జేయుదురు. ఈపనిని రీమింగ్ (Reaming) అనుచుందురు.

11.2 రీమర్లలో రకములు (Types of Reamers)

ముఖ్యముగా రీమర్లు రెండు తరగతులుగా విభజింపబడినవి. (i) హేండ్ రీమర్లు (ii) మెషిన్ రీమర్లు. ఇవి డ్రిల్ బిట్లవలెనే గట్టి ఎల్లాయ్ స్టీల్ లోహపు రకములతో తయారగును.

హేండ్ రీమర్లలో రకములు - ఉపయోగములు:- I.S.I. సూచనల మేరకు ఈదిగువ పేర్కొన్న రీమర్లు ఉపయోగించబడుచున్నవి.

1. పారలల్ రీమర్ (Parallel Reamer):- దీనియొక్క ఆకారము భాగములు 90వ పటము (1)లో చూపబడినవి. దీనిపై నిలువైన, సమాంతరమైన కటింగ్ ఎడ్జిలు యుండును. రౌండ్ షాంక్, స్క్వేర్ టేంగ్ మరియు రౌండ్ నెక్ దీనియొక్క ఇతర భాగములు. ఇవి 50 మి. మీ. ల లోపుగల బెజ్జములను మీడియం గ్రేడునకు సాఫుచేయుటకు ఉపయోగించును. కొన్ని రీమర్లు 90-(2) పటములో వలె కొంచెము టేపర్‌గా కూడ యుండును. మరికొన్ని రీమర్లు 90-(5) పటములోవలె సగము స్ట్రెయిట్‌గాను మిగిలిన సగము టేపర్‌గాను యుండు కటింగ్ ఎడ్జిలు కల్గినవిగా యుండును.

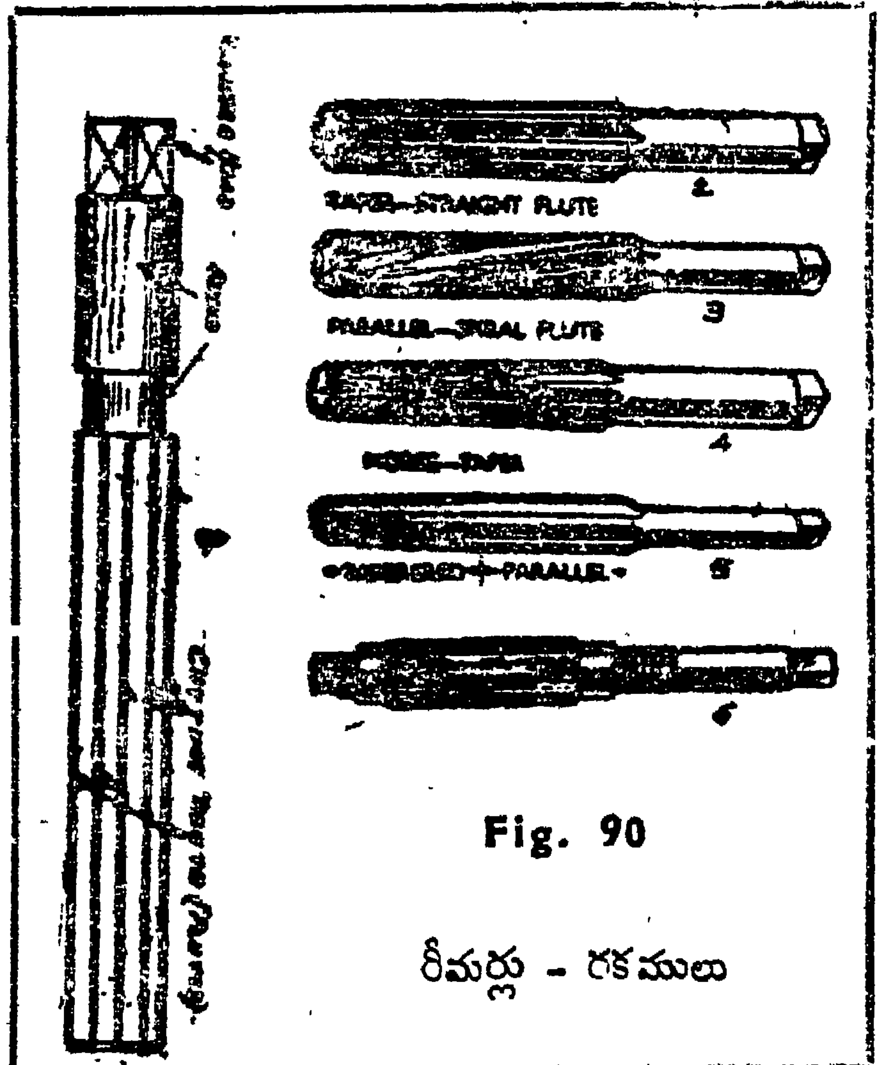


Fig. 90

రీమర్లు - రకములు

2. పారలల్ స్పైరల్ ఫ్లూట్స్ రీమర్ (Parallel spiral fluted reamer):- దీని ఆకారము 90వ పటములో (3) వద్ద చూపి నట్లుండును. దీనియొక్క ఫ్లూట్స్ లేక కటింగ్ ఎడ్జిలు డ్రిల్ వలె చుట్టూ మెలికలు తిరిగియుండును. దీనివలన లాభములు నాల్గు రకాలు గలవు. 1. బెజ్జము లోతట్టు నంతయూ దీని అంచులచే రాయబడి చాటర్ మార్కులు (chatter marks) రాకుండా యుండును. 2. కోయబడిన మెటల్ రజను

తేలికగా బయట పడును. 3. బెజ్జము లోనికి ఈ రీమర్ సులభముగా అమరును. 4. ఫిని షింగ్ బాగుగా యుండును.

3. మోర్స్ టేపర్ రీమర్ (Morse Taper Reamer):- 90వ పటము (4) లో ఇది చూపబడినది. దీనికి స్ట్రెయిట్ కటింగ్ అంచులుయుండి అవి స్టాండర్డు మోర్స్ టేపర్‌లో వాలుగా యుండును. మోర్స్ టేపర్ నంబర్లగు 1 నుండి 6 వరకుగల నంబర్ల టేపర్‌ను బెజ్జములో రాబట్టుటకు ఈ రీమర్లు వినియోగింతురు.

4. టేపర్ పిన్ రీమర్ (Taper pin reamer):-ఇవి మిక్కిలి చిన్న టేపర్ పిన్‌లు మార్చుటకు వీలగు బెజ్జములను సాఫుజేయుటకు వీలుగా 1 : 50 టేపర్‌తో సన్నగా, వాలుగాయుండును.

5. పైలట్-ఎండ్ రీమర్ (Pilot ended reamer):- ఇది మామూలు స్ట్రెయిట్ రీమర్‌వలె యుండును. కాని కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు కొంతవరకు యుండి పిమ్మట తక్కువ డయామీటరుగల రౌండ్‌షాంక్ యుండును. కాబట్టి రీమింగ్ చేయబడు రంధ్రము లోనికి బాగుగ ఫిట్ అగును. దీనిని ఆటో ఇంజనులలో గల పిస్టనులోని పిస్టను పిన్నులు మారెడి బెజ్జములు, మరియు బేరింగ్‌ల రంధ్రములు, బుష్‌ల లోపల సాఫు చేయుట కుపయోగింతురు.

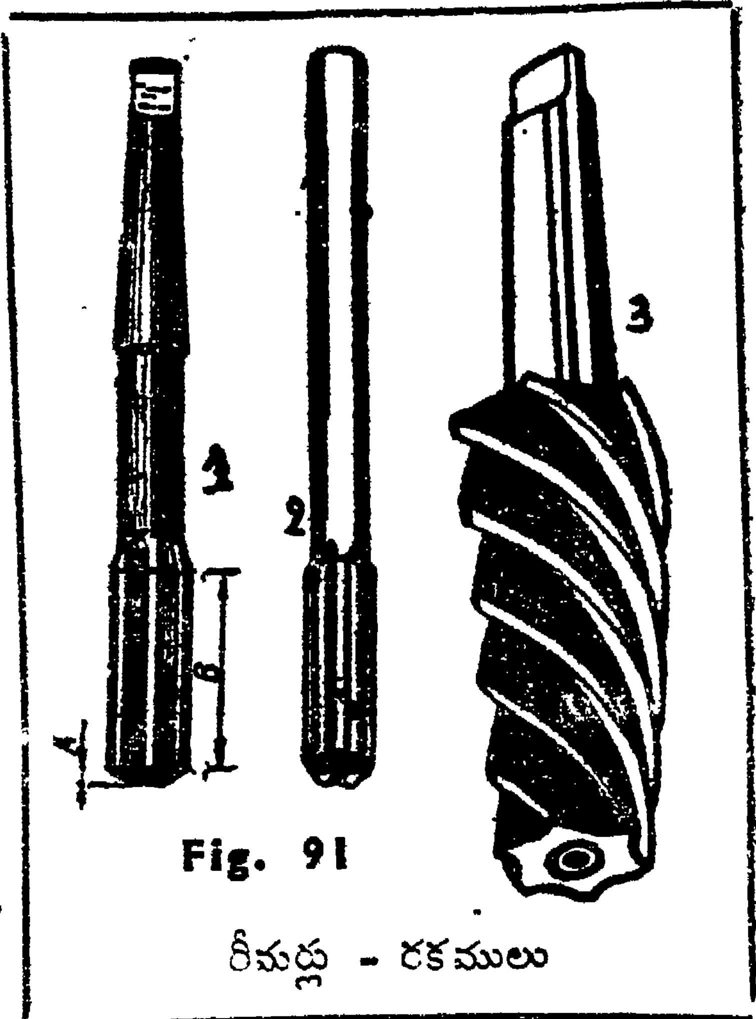
6. ఎక్స్‌పేన్షన్ రీమర్ (Expansion reamer):- దీనిని ఎడ్జస్టేబుల్ (adjustable) రీమర్ అనికూడ అందురు. 90వ పటము (6)లో చూపినట్లు బాడీపై చుట్టూ 5 లేక 6 స్లాట్స్ టేపర్‌గా యుండును. వాటిలో పదునైన బ్లేడులు అమర్చబడి ఒక రింగ్‌వంటి క్లాంప్‌తో బంధింపబడియుండును. స్లాట్స్‌లో నిలువుగా ఈ బ్లేడులు జరిపినచో బెజ్జము నకు తగినట్లు డయామీటరులో హెచ్చు తగ్గులు పొందవచ్చును. బెజ్జమునకు కావలసిన కచ్చితమగు రీమర్ అందుబాటులో లేనపుడు ఇది ఉపయోగపడును.

11.3 మెషిన్ రీమర్లు (Machine Reamers)

ఇవి టేపర్ షాంక్‌లు కలవిగా తయారగుచున్నవి. కాబట్టి డ్రిల్‌వలె మెషిన్ యొక్క స్పిండిల్ బోర్‌లో అమర్చినపుడు రీమర్ మెషిన్ సహాయమున త్రిప్పబడును. చిన్నసైజు రీమర్లు కొన్ని స్ట్రెయిట్ షాంక్‌లతో నిర్మింపబడును. వీటిని చక్‌లలో బిగించుకొని డ్రిల్ స్పిండిల్‌లో హోల్డర్‌ద్వారా బిగింతురు. మెషిన్ రీమర్లయొక్క ఫ్లూట్స్ పొట్టిగాయుండి షాంక్‌లు పొడవుగాయుండును. ఇవి అనేక సైజులు, షేప్‌లు గలవిగా నేడు లభించుచున్నవి. I. S. I. సూచనల ప్రకారము లభించు మెషిన్ రీమర్లలో ముఖ్యమైన వాటిని గూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

1. టేపర్ షాంక్ స్ట్రెయిట్ ఫ్లూట్లు మెషిన్ రీమర్ (Taper shank straight fluted machine reamer):- 91వ పటము (1)లో చూపినట్లు పారలల్‌గా యుండు నిలుపైన పొట్టి కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు కల్గియుండును. ఇవి 1.5 మి.మీ.ల నుండి 32.0 మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల సైజులలో దొరకును. వీటి షాంక్‌లు, స్టాండర్డ్ టేపర్‌గా యుండును.

2. స్ట్రెయిట్ షాంక్ చకింగ్ రీమర్ (Straight shank chucking reamer):- దీనిని రోజ్ (Rose) రీమర్ అనికూడ అందురు. దీనియొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు చివరలో 45° లలో చాంఫెరింగ్ చేయబడి యుండును. ఇవి డ్రిల్ చక్‌లలో బిగించుకొని స్పిండిల్‌కు తగిలించి డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ సహాయమున రీమింగ్ చేయుట కుపకరించును. లేదా లేత్ మెషిన్ చక్‌లో బిగించుకొని రీమింగ్ పని చేయుట కుపకరించును. [పటం.91-(2)]


Fig. 91
రీమర్లు - రకములు

3. మెలికలు తిరిగిన ఫ్లూట్స్‌గల మెషిన్ రీమర్ (Helical fluted machine reamer):- 91-(3)వ పటములో చూపినట్లు దీని ఫ్లూట్స్ మెలికలు తిరిగి యుండును. టేపర్ షాంక్ కల్గియుండి మెషిన్ స్పిండిల్ బోర్‌లో ఫిట్ చేయుటకు వీలుగాయుండును. దీని ఫ్లూట్స్‌గల బాడీ టేపర్‌గా యుండును. ఇవి పెద్ద రంధ్రములను (6.4 - 37 మి.మీ.ల డయామీటరు గలవి) మెషిన్‌తో రీమింగ్ చేయుట కుపకరించును. ఎక్కువగా షిప్ నిర్మాణము, మరియు ఇతర స్ట్రక్చరల్ పనులకు పనికివచ్చు ప్లేట్స్‌లోగల బెజ్జములు సాఫుచేయుటకు వాడుదురు.

4. షెల్ రీమర్ (Shell reamer):- దీని బాడీ గొట్టమువలెయుండి పైభాగమున నిలుపైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు కల్గియుండును. అందుచే ఒక ఆర్బర్ (Arbor) వంటి రౌండ్ రాడ్‌పై ఈరీమర్‌ను అమర్చుకొని పెద్దసైజు బోర్‌లను మెషిన్ సహాయమున సాఫుచేయుట కుపకరించును. దీనిలో 24 - 100 మి.మీ.ల డయామీటర్ల మధ్య అనేక సైజులు అందుబాటులో యుండును.

11.4 రీమింగ్-సూక్ష్మములు (Reaming Techniques)

(i) లెఫ్ట్‌హేండ్ మరియు రైట్‌హేండ్ రీమర్లు ఉపయోగించుట:- గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిక్కులో రీమర్ మెటల్ కోసినచో దానిని లెఫ్ట్‌హేండ్ కటింగ్ రీమరని గ్రహించి అదే దిశలో ఉపయోగించి మరియు వెలుపలికి తేవలెను. గడియారపు ముల్లుకు వ్యతిరేకముగా (అనగా యాంటీక్లాక్ వైజ్ దిశ) రీమర్ మెటల్‌ను కోయుచున్నచో అది రైట్‌హేండ్ కటింగ్ రీమరని గ్రహించి అదే దిశలో వాడవలెను.

(ii) బ్లయిండ్ హోల్ రీమింగ్ చేయుట:-బ్లయిండ్‌హోల్ (అనగా కొద్ది లోతువరకు వేసిన బెజ్జము)ను స్ట్రెయిట్ రీమర్‌తో రీమింగ్ చేయవలెను. రీమర్ అడుగు అంచులు పాడైపకుండా బెజ్జము అడుగు భాగములో సుద్దపొడివంటి మార్కింగ్ పదార్థ మును వేసి లోతు కొలత చూసుకొనుచూ రీమర్ ఉపయోగింపవలెను.

(iii) రీమర్‌తో బెజ్జమును పెద్దది చేయుట:- ఏదైన ఒక బెజ్జములో ఫిట్ చేయబడు పిన్ లేక షాఫ్ట్‌లవంటివి కొద్ది సైజు వ్యత్యాసమువలన అమర్చుట కష్టమగును. అంతట ఆ బెజ్జమును బహుకొద్దిగా రీమర్‌తో కోసి పెద్దది చేయవచ్చును. ఈ పనికి టేపర్ రీమర్ వినియోగింపవలెను.

(iv) హేండ్ రీమర్ కోయగల మెటల్ పరిమితి **(Reaming allowance of metal)**:- 25 మి.మీ.ల లోపు డయామీటర్ బెజ్జములకు 0.05 మి.మీ.ల నుండి 0.15 మి.మీ.ల లోపు దళసరి మెటల్ మించి కట్‌గాదు. ఆపై సైజులకు బెజ్జమును పెద్దది చేయవలసినచో ముందు కోర్ డ్రిల్‌తో పెద్దదిచేసి ఆసైజు రీమర్‌తో సాఫుచేయవలెను.

(v) రీమింగ్ చేయుటలోగల స్టెప్‌లు:-

(a) రఫ్ డ్రిల్లింగ్‌లో బెజ్జమును సైజునకు కోయవలెను. (ప.నం.92-1). ఉదాహరణకు 30 మి.మీ.లు రీమింగ్ చేసిన పిదప యుండవలెనన్న 29 మి. మీ. లకు డ్రిల్ హోల్ వేయవలయును.

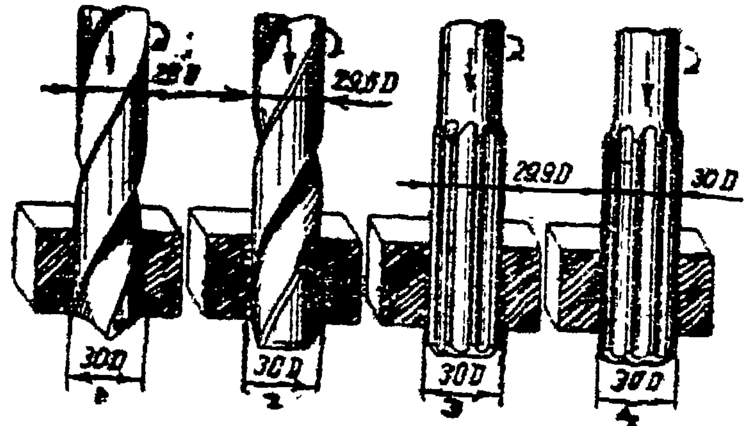


Fig. 92 రీమింగ్ స్టెప్‌లు

(b) కోర్ డ్రిల్‌తో బెజ్జము పెద్దది చేయవలెను. ప. నం. 92-(2). ఈ పనిలో హోల్‌ను 29.6 మి.మీ.లు వరకు పెద్దది చేయవచ్చును.

(c) రఫ్ రీమింగ్‌చేసి (ప.నం.92-3) హోల్‌సైజును 29.9 వరకు ఫినిష్ చేయవలెను.

(d) ఫినిష్ రీమింగ్‌లో కచ్చితమైన సైజు 30 మి.మీ.లకు హోల్‌ను ఫినిష్ చేయవలెను. (ప. నం. 92-4).

(vi) రీమింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:— 1. రీమర్ బెజ్జము ఫేస్‌కి నిట్టనిలువుగా యుండవలయును. రీమర్‌ను నిదానముగాను మరియు క్రమముగా ఒకే దిశలో త్రిప్పవలయును. 3. రీమర్‌యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు పదునుగా యుండవలెను. 4. రీమర్‌లను ఇతర పరికరములతో కలిపినచో పదునైన వాటియొక్క అంచులు పాడగును. 5. ఒక దిశలో తిరిగెడి రీమర్‌ను ఎట్టి పరిస్థితిలోనూ వెనుకకు త్రిప్పరాదు. 6. స్టీల్ వంటి గట్టి లోహములను రీమింగ్ చేయునపుడు కటింగ్ కాంపౌండును ఉపయోగించవలెను. కాస్ట్ ఐరన్‌ను రీమింగ్ చేయునపుడు వాడరాదు. 7. కూలింగ్‌కొరకు నిర్ణయించిన ద్రవమునే ఉపయోగించవలెను. 8. బెజ్జముయొక్క అంచులకు రీమర్‌ను అమర్చి ప్రారంభములో జాగ్రత్తగా ఫీడ్ చేయవలెను. లేనిచో బెజ్జము అంచులవద్ద పగిలిపోవుట లేక రీమర్ బిగుసుకొనిపోవుట జరుగును.

(vii) రీమింగ్ చేయునపుడు వాడవలసిన కూలింగ్ పదార్థములు:- రీమర్‌తో బెజ్జములను కోయునపుడు ఘర్షణ తగ్గించుటకు అప్పుడప్పుడు మెషిన్ ఆయిల్ పోయవలయును. లేనిచో రీమర్ ఆడక విరిగిపోవును. ఈ దిగువ 7వ పట్టీలో చెప్పబడినవి వాడినచో మంచి ఫలిత ముండును.

పట్టీ నంబరు – 7.

రీమింగ్ చేయునప్పుడు వాడవలసిన కూలింగ్ పదార్థములు.

వ. నం.	లోహము పేరు	కూలింగ్ ఆయిల్ పేరు
1.	స్టీలు లోహములు	మినరల్ ఆయిల్
2.	కాపర్ లోహములు	ఆయిల్ మరియు ఎమల్షన్ల మిశ్రమము
3.	అల్యూమినియం లోహములు	టర్పెంటైన్ - కిరోసిన్‌ల మిశ్రమము
4.	బ్రాంజ్ మరియు కాస్ట్ ఐరన్ లోహములు.	ఎట్టి కూలింగ్ పదార్థములు అవసరము లేదు. పొడిగానే రీమింగ్ చేయవలెను.

11.5 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. **What is a broach tool ?**

జ:- బ్రోచ్ టూల్ రీమర్‌ను పోలియుండును. దీనిపై కటింగ్ ఫ్లూట్స్ రింగులవలె యుండును. బ్రోచ్ పైనుండి క్రింది వరకు టేపర్‌గా యుండును. దీనిని ఒక రంధ్రము లోపల ముందుకు వెనుకకు ఆడించినచో ఆరంధ్రమును పెద్దదిచేయుట లేక రౌండ్‌నుండి స్క్వేర్, లేక షడ్భుజి ఆకారపు షేప్‌లు తయారిగుట, లేక స్లాట్స్ కోయుబడుట మొదలగు అనేక పనులు నిర్వహించవచ్చును. ఇది ఎక్కువగా బ్రోచింగ్ మెషిన్ సహాయముతో నడపబడును.

2. **What is a reamer?**

జ:- చుట్టూ నిలువైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగ్ ఎడ్జ్‌లుగల రౌండ్ టూల్‌ను రీమర్ అందురు. ఇది బెజ్జములయొక్క సైజ్ కంటింగ్ మరియు ఫినిషింగ్ పనులకు ఉపయోగించును.

3. **What should be the speed of a machine reamer when compared to drilling speed?**

జ:- రీమర్ స్పీడ్ = 0.5 × drill speed.

4. **What are the common materials used for the reamers ?**

జ:- 1) టూల్ స్టీల్ 2) హైస్పీడ్ స్టీల్ 3) కార్బైడ్ స్టీల్ 4) కాస్ట్ స్టీల్.

5. **What is the advantage of an adjustable reamer ?**

జ:- దగ్గరి సైజులలోగల అనేక బెజ్జములను ఒకే సైజు రీమర్‌తో చేయవచ్చును.

6. **Name the main parts of Reamer?**

జ:- కటింగ్ ఎడ్జిలు 2. ఫ్లూట్స్ 3. షాంక్ 4. హెడ్ లేక టేంగ్.

7. **Fill up the blanks in the following :**

(a) A short reamer with an axial hole used with an arbor or mandrel is called ... ...

(b) One advantage of knotching the cutting edges of a reamer is that it prevents ....

జ:- a) Shell reamer (షెల్ రీమర్) b) Metal chips (మెటల్ చిప్స్)

8. What are the resulting characteristics of a reamed hole?

జః- 1. చదునుగా యుండును 2. బెజ్జము ఫేస్ స్క్వేర్‌గా యుండును. 3. బెజ్జము కచ్చితమైన వృత్తాకృతిని పొందును. 4. బెజ్జము కచ్చితమైన కొలత కల్గియుండును. 5. బెజ్జము లోతట్టు తలము నిలువుగానూ, ఇరుసుకు పారలల్‌గాను యుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 11)

1. Sketch a hand reamer; what are its applications? What is the purpose of spacing the cutting edges unequally in a machine reamer? How is a reamer reground? (APP – April, 77)

Hints:-1. మెషిన్ రీమర్‌లో కటింగ్ అంచులు సమాన దూరములో లేనందు వలన రీమింగ్ చేయబడిన బెజ్జము లోతట్టున చాటర్ మార్క్‌లు లేక టూల్ మార్క్‌లవంటి గీతలు వచ్చు అవకాశము తక్కువగా యుండును. 2. రీమర్లను ప్రత్యేకమైన టూల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్‌లపై పదును బెట్టుదురు. వీటికి ప్రత్యేక చక్రములు మరియు సెట్టింగులు అమర్చబడి రీమరు ఫ్లూట్స్ వెంబడి సానబట్టుదురు. రీమర్‌యొక్క కటింగ్ అంచులు చుట్టూ సానబట్టరాదు.

2. Why reaming is done? What is the difference between a reamed hole and a drilled hole? What precautions you suggest while reaming? (July, 74)

3. (a) What precautions should be observed when reaming a bearing?

(b) What kind of reamer would you use?

(c) How would you use it? (Oct. 65)

Hints:- 1. బేరింగ్‌లను కదలకుండా వైస్‌లో బిగించునపుడు కొయ్యముక్కలు ఆధారముగా యుంచిన బేరింగ్‌లు బెండ్ కావు. 2. షెల్ రీమర్‌ను షాంక్‌కు దగ్గఱగా బిగించుకొనవలెను. 3. షెల్ రీమర్‌యొక్క అడుగు నట్టు పైనట్టు బిగువుగా యుండవలెను. 4. రీమర్ స్పీడ్ డ్రిల్లింగ్ స్పీడ్‌లో సగము యుండవలెను. 5. రీమర్‌ను క్లాక్ వైజ్ దిక్కులోనే త్రిప్పుచూ వెలుపలికి తేవలెను.

4. When do you ream a hole? What is the procedure for reaming a hole? What type of reamer will you use to ream a non-standard hole ? (April, 67)

Hint:- హోల్‌సైజు స్టాండర్డు కొలతకు లేనపుడు ఎడ్జెస్టెబుల్ రీమర్ (Adjustable reamer) లేక ఎక్స్‌పాన్షన్ రీమర్ (Expansion reamer) వాడవలయును.

5. State the allowance for reaming? (July, 76)

6. What amount of material can be removed by a reamer? (July, 63)



12. స్క్రూ - మరలు, కోయబడు విధానము
(SCREW - THREADS AND METHOD OF CUTTING)

12.1 పరిచయము (Introduction)

స్థూపాకారపు కడ్డీపై చుట్టూ మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని (groove) గాని లేదా స్థూపాకారపు గొట్టము లోతట్టున మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని స్క్రూ-మర (screw·thread) అందురు. మెషిన్‌లయందు ఈ స్క్రూ-మరల సహాయమున, 1. పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుట (వరమ్‌గేర్లవలె) 2. బరువులు ఎత్తుట (స్క్రూ-జాక్ వలె). 3. కొలతలను నియమించుట (మైక్రోమీటరువలె) 4. పార్ట్‌లను అతుకుట (బోల్ట్‌నట్‌ల బిగింపువలె) మొదలగు పనులు నిర్వహింపబడుచున్నవి.

12.2 స్క్రూ-మర భాగములు (Parts of Screw Thread)

ఒక స్క్రూ-మరను పెద్దదిజేసి దానియొక్క వివిధ భాగములు 93వ పటములో చూపబడినవి; అవి:—

1. మేజర్ డయామీటర్ (Major diameter):- మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి పెద్ద వ్యాసము కొలత.

2. మైనర్ డయామీటర్ (Minor diameter):- ఇది మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి సన్నని భాగముయొక్క వ్యాసము. దీనిని కోర్ డయామీటర్ (Core diameter) అనికూడ అందురు.

3. పిచ్ డయామీటర్ (Pitch diameter).- ఇది మేజర్ మరియు మైనర్ డయామీటర్ల మధ్యస్థముగాగల మరవ్యాసపుకొలత.

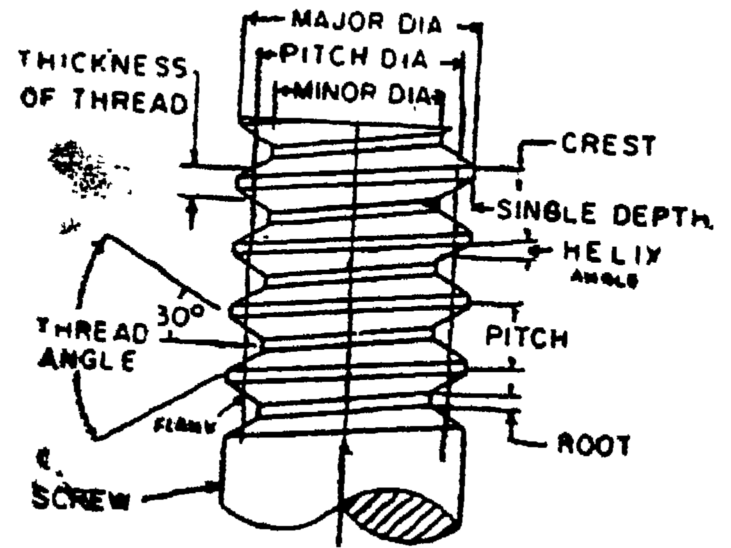


Fig. 93 మర-భాగములు

4. అక్షము (Axis).- స్క్రూ-రాడ్ మధ్యగా పోవు ఊహారేఖ (centre line)

5. మరకోణము(Thread angle).- మరలోని రెండు ఫ్లాంక్‌ల మధ్యగల కోణమును మరకోణముగా జెప్పుదురు.

6. హెలిక్స్ కోణము(Helix angle).- స్క్రూ అక్షమునకు,మరయొక్క పిచ్ డయామీటరు వద్ద ఎంతకోణములో మరమెలిక తిరిగినదో ఆకోణమును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. దీనిని త్రికోణమితి సూత్రము మీద ఆధారపడి టాంజెంట్ ఆఫ్ హెలిక్స్ యాంగిల్=మరలీడ్/మరపరిధి అని లెక్కింతురు.

$$\left(\text{Tan } A^0 = \frac{L}{\pi D} \right)$$

7. క్రెస్ట్ (Crest).- రెండు ఫ్లాంక్‌లు కలయగా ఏర్పడు శిఖరభాగమును క్రెస్ట్ అందురు.

8. రూట్ (Root).- రెండు ఫ్లాంక్‌లు కలియగా ఏర్పడు మరయొక్క అడుగు తలమును రూట్ అందురు.

9. సైడ్ లేక ఫ్లాంక్ (Side or Flank).- ఒక మరయొక్క వాలు అంచు తలము. ఈతలము రూట్‌నుండి క్రెస్ట్‌వరకు యుండును.

10. మరలోతు (thread depth).- అక్షమునకు నిలువుగా కొలిచిన వచ్చు రూట్ మరియు క్రెస్ట్‌ల మధ్యకొలత.

11. మర మందము (Thickness of thread).- ఒక మరయొక్క రెండు ఫ్లాంక్‌ల మధ్య పిచ్ లైనువద్దగల మందము.

12.3 పిచ్ మరియు లీడ్ (Pitch and lead)

పిచ్ (Pitch).- మరమీద ఒక బిందువునుండి దాని ప్రక్క మర మీదగల అట్టి మరియొక బిందువువరకు అక్షమునకు సమాంతరముగ కొలిచిన వచ్చుకొలత పిచ్ అందురు. దీనిని 'P' అనెడి అక్షరముతో వ్యవహరింతురు. మెట్రిక్ కొలత ప్రకారము పిచ్ 'P'ని mmలో కొలిచెదరు, బ్రిటిష్ కొలత ప్రకారము—

$$P = \frac{1}{T.P.I.} \quad \left(\frac{1}{\text{Threads per inch (అంగుళంలో మరల సంఖ్య)}} \right)$$

అని లెక్కింతురు.

లీడ్ (Lead).—మరచుట్టూ తిరుగుచూ నట్టుపోయినచో అది నిలువుగా అక్షము వెంబడి సాగిన దూరమును లీడ్ (lead) అందురు. ఇది మర కోయబడిన స్టార్ట్ (start) లపై లెక్కింతురు. సింగిల్ స్టార్ట్ మరకు P=L, డబుల్ స్టార్ట్‌మరకు L=P×2, మూడు స్టార్ట్‌ల మరకు L=P×3 అని లెక్కింతురు. అనగా L=P× స్టార్ట్‌లు.

12.4 కుడి-ఎడమల మరలు (Right hand and Left hand threads)

స్క్రూరాడ్‌పై నట్‌ను గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పినపుడు నట్ ముందుకు సాగినచో అట్టి మరలు రైట్‌హేండ్ మరలు అందురు. దీనికి వ్యతిరేకముగా గలవి లెఫ్ట్‌హేండ్ మర లగును.

12.5 స్క్రూ-మరల రకములు (Forms of screw threads)

(ఎ) మరలకు ప్రమాణములు నియమించు లక్ష్యము(Aim of standardisation of screw threads).- యంత్రములపై ఉపయోగించెడి భాగముల యొక్క ఇంటర్నల్ లేదా యక్‌స్టర్నల్ మరలు స్థిరమైన కొలతలు కల్గియుండ వలయును. లేనిచో మెషీన్ పార్ట్‌లు బిగించునపుడు మరియు ఊడదీయునపుడు వాటిపై మరలుగల భాగములు చెడినచో తిరిగి మరియొకటి వెంటనే ఫిట్ చేయుటకు సాధ్యపడదు. అంతియే గాక ఒకే స్థిరమైన కొలతలు లేకుండా ఒక్కొక్క రకపు కొలతలుగల మరలుగల పార్ట్‌లు తయారు చేసినచో అవి అందరికీ ఉపయోగించవు. కాబట్టి పరిశ్రమలో ఉపయోగించు స్క్రూ-మరలయొక్క కొలతలు ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ ధర్మము గలవిగా స్థిరపరచ బడినవి. అట్లు స్థిరపరచడమే "స్టాండర్డైజేషన్" అందురు. ఈ మరలనే "స్టాండర్డ్ స్క్రూ-మరలు" అని పిలువబడుచున్నవి.

(బి) స్టాండర్డు స్క్రూ మరల రకములు:-

(i) బ్రిటిష్ స్టాండర్డ్ విట్ వర్త్ మరలు **(British standard whit worth threads):-** వీటిని **B. S. W.** మర అందురు. ఇవి అన్నిరకాల బోల్టులు, నటు మరియు మెషిన్ పార్టులకు కోయబడుచున్నవి. 94వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపిన వివరములు, 1. మరకోణము = 55°; 2. మర డెప్త్ = 0.64×P(పిచ్) 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్ యొక్క వంపు వ్యాసార్ధము = 0.1373×P. ఇంకనూ వివరములు తెలుసుకొనుటకు పట్టికలు చూడవలయును. వీటిలో ఫైన్ పిచ్‌గల మరలను **B.S.F.** మర అందురు.

(ii) బ్రిటిష్ అసోసియేషన్ మరలు **(British Association threads):-** వీటిని **B.A.** మర లనుచుందురు. వీటిని చిన్నసైజు (6 మి.మీ.లలోపు డయామీటరు) స్క్రూపీస్‌లపై ఉపయోగింతురు. 94వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు ఈ మర వివరములలో 1. మరకోణము = $47\frac{1}{2}$°లు. 2. మర లోతు = 0.6×P(పిచ్). 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్‌వద్ద వంపుయొక్క వ్యాసార్ధము = 0.1808×P అనునవి ముఖ్యమైనవి.

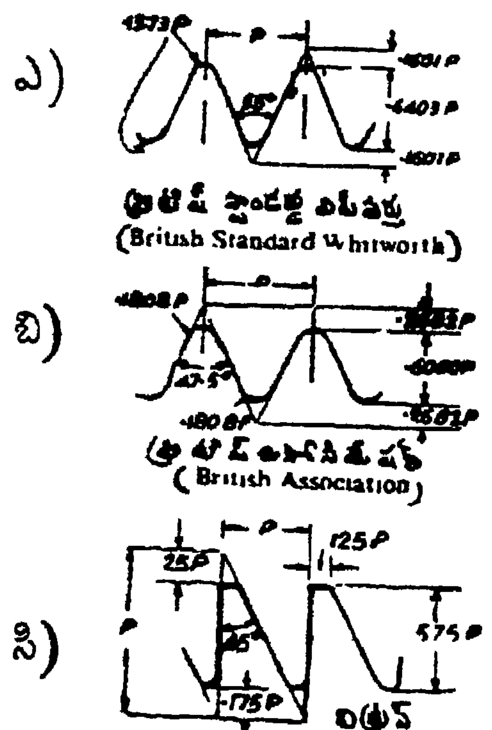
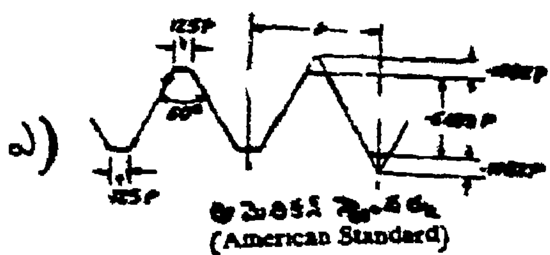


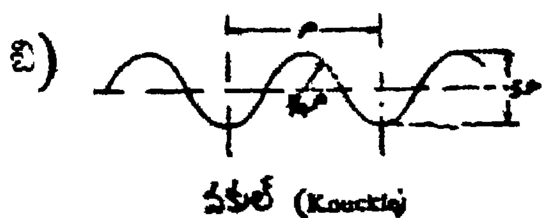
Fig. 94

(iii) బట్రెస్స్ మరలు **(Buttress threads):-** వైస్ స్క్రూ, మెషిన్ స్క్రూలవంటి బలమైన బిగింపు పరికరములకు ఈమర కోయుదురు. మరపై బిగింపువలన కల్గు బలమును ఎదుర్కొనుటకు వీలుగా 94వ పటము(సి) వద్ద చూపినట్లుగా ఒక అంచు నిలువుగానూ రెండవది వాలుగానూ యుండును. ఇది స్క్వేర్ మరలకంటే ఎక్కువ బలము మరియు తక్కువ ఘర్షణ నిచ్చెడిదిగా యుండును. దీనియొక్క వివరములలో 1. మరకోణము = 45°. 2. మరలోతు = 0.575×P. 3. మర మందము = 0.125×P. అనునవి ముఖ్యమైనవి.

ఎ)



బి)



సి)

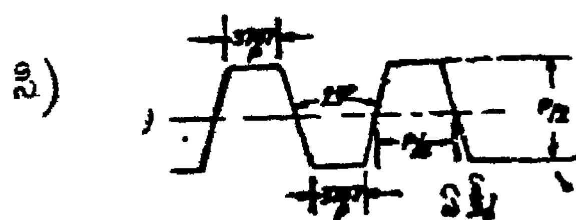


Fig. 95

(iv) అమెరికన్ స్టాండర్డు సెల్లర్స్ మరలు **(American standard seller's threads):-** B.S.W. మరలవలె వీటికి యునైటెడ్ స్టేట్స్ (అమెరికా) లో ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత గలదు. ఈ మర కొలతలు 95వ పటము (ఎ) వద్ద చూపబడినవి. వీటి యొక్క క్రెస్టులు మరియు రూట్‌లు రౌండ్‌గా యుండక ఫ్లాట్‌గా యుండును. 1. ఫ్లాట్ యొక్క వెడల్పు $f = 0.125 \times P$ (పిచ్), 2. మరలోతు $d = 0.649 \times P$; 3. మరకోణము = 60°.

(v) నకుల్ మరలు **(Knuckle threads):-** ఇవి పెద్దసైజు కప్లింగ్‌లు, గొట్టములు మొదలగు వానికి

వాడుదురు. రఫ్ పనులలో వినియోగింతురు. రైల్వేక్యారేజీ కప్లింగ్‌లకు ఎక్కువగా వినియోగింతురు. దీనికొలతలు, రూపము 95వ పటములో (బి) వద్ద ఉదహరింపబడినవి.

(vi) ఏక్మీ మరలు (Acme threads).-స్క్వేర్ మరలకంటే ఉపయోగకరముగా 29°ల కోణములో వాలుగాగల ఫ్లాంక్‌లతో ఈమరలు 95వ పటము(సి) వద్ద చూపినట్లు కోయబడును. దీని కొలతలలో 1. క్రెస్ట్ వెడల్పు (f)=0.3707×P; 2. మరలోతు $=\frac{P}{2}$ 3. మరకోణము=29° తెలుసుకోదగినవి.

(vii) స్క్వేర్ మరలు (Square threads):- ఇవి ఎక్కువగా పవరు ట్రాన్స్‌ఫర్ స్క్రూలకు అనగా లేత్ లీడ్-స్క్రూ, స్క్రూ-జాక్ యొక్క స్క్రూ, ప్లేనింగ్ మెషీన్‌లో టూల్ హెడ్ నడుపు స్క్రూ మొదలగు వానికి స్క్వేర్ మరలు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. దీని మర లోతు = $\frac{P}{2}$, క్రెస్ట్ లేక రూట్ వెడల్పు $\frac{P}{2}$ యుండునట్లు 96వ పటములో వలె కోయబడును.

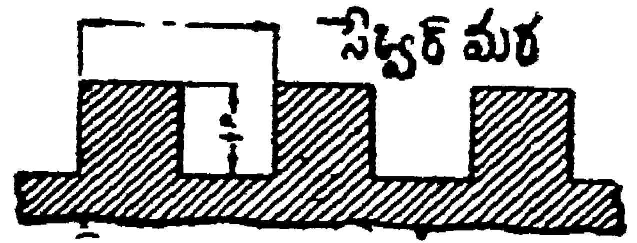


Fig. 96

(viii) ఇండియన్ స్టాండర్డు మరలు (Indian standard threads):- వీటినే మెట్రిక్ మరలు లేక యూనిఫైడ్ ఇంటర్నేషనల్ మరలు అనుచుందురు ఇవి 0.25 మి.మీ.ల వ్యాసమునుండి 300 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు స్థిరమైన కొలతలతో ఇండియన్ స్టాండర్డ్ సంస్థచే రూపొందించబడినవి. వీటిని ఇండియాలో తయారగు మెషీన్ పార్టులపై కోయబడును. 97వ పటములో నట్‌యొక్క మరలో, బోల్ట్‌యొక్క మర ఫిట్ చేయబడినపుడు కనిపించే అడ్డుకోత పటము చూపబడినది. బోల్టు మరలకు వర్తించు కొలతలు చిన్న అక్షరములతోను. నట్ మరలకు వర్తించు కొలతలు పెద్ద అక్షరములతోనూ సూచింప బడినవి; అవి— D-నట్ మర మేజర్ డయామీటరు, D_1-నట్‌మర మైనర్ డయామీటరు=D-1.0825317×P; D_2-నట్ మర పిచ్ డయామీటరు =D-0.6495×P; d=బోల్ట్‌మర మేజర్ డయామీటర్, d_2-బోల్ట్‌మర పిచ్ డయామీటరు =(d-0.6495×P;), d_3- బోల్ట్‌మర మైనర్ డయామీటరు=(d-1.22689 ×P); H- త్రిభుజశీర్షపు ఎత్తు =(0.86603×P); P-పిచ్; r-రూట్ వ్యాసార్థము =(0.144×P); A-నట్ మర రూట్‌వద్ద P/8 వ్యాసార్థమునకు రౌండ్‌గా చేయబడినది. h_3-మరలోతు=(0.61343×P); H_1-నట్‌మరలో బోల్ట్‌మర అమరినపుడు వాటి ఎత్తు=(0.54127×P); 60°-మరకోణము.

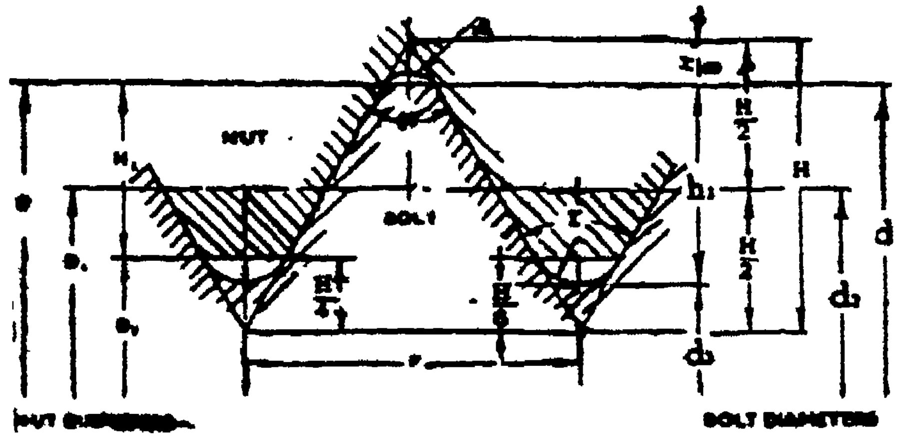


Fig. 97 మెట్రిక్ మరలు (I.S.I. మరలు)

12.6 ఇండియన్ స్టాండర్డ్ మరల కొలతలు వివరించుట

(Specification of I.S.I. threads)

I.S. : 4218—1967 లో సూచించిన ప్రకారము మెట్రిక్ మరలను M అను అక్షరము ప్రక్క మర డయా మీటరు మి.మీ.లలో తెలుపు అంకె యుంచి వివరించుదురు. M6, M8, M10, మొదలగునవి. ఇవి కోర్స్‌పిచ్‌గల మరలు. ఫైన్ పిచ్‌గల మరలను స్పెసిఫై చేయునపుడు పిచ్ విలువకూడ వ్రాయుదురు. ఉదాహరణ - M6×0.75 మెట్రిక్ ఫైన్ మర అని అర్థము.

12.7 స్క్రూ-మరలు కోయు పద్ధతులు (Methods)

నేడు హేండ్ మెథడ్స్‌లోనూ మరియు ఆధునిక యంత్రసామగ్రితోగూడ మరలు కోయబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

1. కేస్టింగ్ పద్ధతి (Casting Method).- పోతబోయుటద్వారా తయారగు పార్టులకు మౌల్డింగ్ చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును. కుట్టుమెషిన్ పార్టులు. ఆట వస్తువులకు, సీసా నెక్‌లకు మరియు ఐరన్ పైప్‌లపైన, కేస్టింగ్‌లో మరలు రూపొందించబడుచున్నవి.

2. రోలింగ్ పద్ధతి (Rolling Method):- ఈపద్ధతిలో పదునైన మర అంచులుగల రెండు తిరిగెడి రోలర్లు మధ్యగా మెటల్ రాడ్‌ను పంపినపుడు దానిపై మరలు కోయబడును. వుడ్‌స్క్రూస్, లైట్ బల్బులపైగల మరలు మొదలగునవి రోలింగ్‌లో తయారగును.

3. చేజింగ్ పద్ధతి (Chasers Method):- లేత్ మెషిన్‌పై రౌండ్‌రాడ్ తిరుగునపుడు, చేజెర్ (Chaser) అను మరపళ్లుగల కట్టర్ (cutter)ను వర్క్‌పై ఫీడ్ చేయగా మరలు తయారగును.

4. మిల్లింగ్ పద్ధతి (Milling Method).- థ్రెడ్ మిల్లింగ్ పరికరములను ఉపయోగించి మిల్లింగ్‌మెషిన్ సహాయమున మరలు కోయుట థ్రెడ్‌మిల్లింగ్ అందురు.

5. గ్రైండింగ్ పద్ధతి (Grinding Method).- ఆధునికముగా అభివృద్ధి జేయబడిన ఈపద్ధతిలో గ్రైండింగ్ చక్రములను మెషిన్‌పై ఉపయోగించి మరలు కోయబడుచున్నవి. ఇవి చాలా బాగుగ యుండును.

6. బ్రోచింగ్ పద్ధతి (Broaching Method).- స్క్రూ-బ్రోచ్ అనెడి కట్టర్‌తో బ్రోచింగ్ మెషిన్‌పై మరలు కోయుట థ్రెడ్-బ్రోచింగ్ అందురు. ఈమరలయొక్క కొలతలు కచ్చితముగా యుండును.

7. టర్నింగ్ మెథడ్ (Turning Method).- లేత్ మెషిన్‌పై ఎక్కువగా సాధారణ పనులకు వాడు చిన్నవి పెద్దవి మరలు కోయబడుచున్నవి. లేత్ మెషిన్‌పై థ్రెడ్-టూల్‌ను బిగించి, చక్‌లో తిరిగెడి రౌండ్ వర్క్-పీస్‌పై ప్రత్యేకమైన థ్రెడ్ లీవర్లు ఉపయోగించి మరకోయుదురు. వీటిలో ఆటోమేటిక్ మెషిన్‌లుగూడ గలవు.

8. ట్యాప్ మరియు డైల పద్ధతి (Taps and Dies Method).- వర్క్‌షాప్‌లో ఇంటర్నల్‌గా గాని యక్స్‌టర్నల్‌గా గాని పనికివచ్చు మరలు ట్యాప్ మరియు డై అనెడి పరికరములతో తరచుగా కోయుదురు.

12.8 ట్యాప్‌లు-వాటి నిర్మాణములు (Taps and their constructions)

(i) ట్యాప్ వివరణ (Description of tap).- ఇది బోల్ట్‌వలె యుండి మరలకు అడ్డుగా బాడీపై నిలువైన మూడు లేక నాలుగు ఫ్లూట్స్ కల్గియుండును. దీని మరలు బలముగా పదునుగా యుండును. స్క్వేర్ హెడ్, రౌండ్ షాంక్, ఫ్లూట్స్‌గల బాడీ దీని ముఖ్యభాగములు. ఇది బెజ్జములో మరలు కోయుటకు ఉపయోగించును.

(ii) ట్యాప్ రకములు (Types of taps).- ఇవి 1. హేండ్ ట్యాప్‌లు. 2. మెషిన్ ట్యాప్‌లు అని రెండు రకముల నిర్మాణములుగా యున్నవి.

(iii) హేండ్-ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Hand taps).- ఇవి హైకార్బన్ స్టీల్ లేక హైస్పీడ్ స్టీల్‌వంటి లోహపు రాడ్‌లతో నిర్మింపబడును. ముందుగా వీటిపై మరలు మెషిన్ సహాయమున కోయబడి తదుపరి ఫ్లూట్స్‌గూడ కోయబడి, గ్రైండింగ్ మెషిన్‌లపై మరల అంచులు పదును బెట్టబడును పిమ్మట హార్డెనింగ్ చేయబడును. ఇవి సాధారణముగా సైజ్‌కి మూడేసి ట్యాప్‌లు ఒక సెట్‌గా తయారు చేయబడును. 98వ పటములో చూపినట్లు మొదటి ట్యాప్ బాడీ టేపర్‌గా యుండును.(సుమారు బాడీ చివరలో 8-10 మరలుగల పొడవునా టేపర్‌గా యుండును) దీనిని టేపర్ ట్యాప్ (Taper tap) అందురు. రెండవదికూడ చివరలో 2 లేక 3 మరల పొడవులో టేపర్‌కల్గియుండి ఇంటర్మీడియేట్ (intermediate) ట్యాప్ లేక సెకండ్ ట్యాప్ అందురు. మూడవ దానిని బోటమింగ్ (Bottoming) ట్యాప్ లేక ప్లగ్ ట్యాప్ (Plug tap) అందురు. దీని బాడీ టేపర్‌గా యుండదు. I.S.I. ప్రకారము మొదటిదానిని రఫ్ఫర్ (Rougher), రెండవ దానిని ఇంటర్మీడియేట్, మూడవదానిని ఫినిషర్ (Finisher) ట్యాప్‌లు అని పిలువబడును.

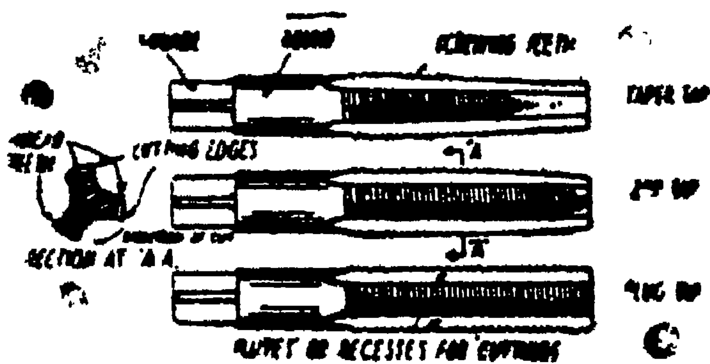


Fig. 98 ట్యాప్‌ల సెట్

(iv) మెషిన్ ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Machine taps).- ఎక్కువ బెజ్జములలో తక్కువ టైమ్‌లో మరలు కోయబడుటకు మెషిన్‌ట్యాప్‌లు తయారు చేయబడినవి. హేండ్ ట్యాప్ వలెనే నిర్మాణము కల్గియుండి ధృఢత్వము కల్గియుండును. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిల్‌ను వేగము తగ్గించి మెషిన్ ట్యాప్‌ను స్పిండిల్‌లో బిగించి రంధ్రములోనికి ఫీడింగ్ చేసినచో మరలు ఏర్పడును. మెషిన్ ట్యాప్‌లు కొన్ని పొట్టిగాను, బలముగాను యుండి రౌండ్, స్ట్రెయిట్ షాంక్‌లు కల్గియుండును. వీటిని ప్రత్యేకమైన ట్యాపింగ్ స్పిండిల్ ఎటాచ్‌మెంట్ సహాయముతో వాడుదురు వీటిలో ఫ్లూట్స్ లేనివికొన్ని, స్ట్రైట్ ఫ్లూట్స్ కలవిగాకొన్ని, డ్రిల్-ట్యాప్ కాంబినేషన్‌తో కొన్ని, మెషిన్ ట్యాప్‌లు నిర్మింపబడుచున్నవి.

(v) ట్యాప్‌యొక్క స్పెసిఫికేషన్‌లు (Specifications of tap).- 1. ట్యాప్ డయామీటరు. 2. మరల రకము. 3. పొడవు అను వివరములతో ట్యాప్‌యొక్క

సైజు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నది. B.A. మరల ట్యాప్ సెట్లో రెండు ట్యాప్లు మాత్రమే లభించును. మిగిలిన B.S.W. మరియు మెట్రిక్ రకాల ట్యాప్లు సెట్నకు మూడు యుండును.

12.9 ట్యాపింగ్ చేయు విధానము (Method of Tapping)

పట్టీ నంబరు - 8.

కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాంజ్, స్టీల్ మరియు బ్రాస్ మెటల్ పార్ట్సులయొక్క బెజ్జములందు మెట్రిక్ మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు సిఫార్సు చేయబడిన డ్రిల్ సైజులు.

మర సైజు మి. మీ. లు	కోర్స్ మరకు		ఫైన్ మరకు		సెకండ్ ఫైన్ మరకు		మూడవ గ్రేడ్ ఫైన్ మరకు	
	కాస్ట్ ఐరన్ బ్రాంజ్	స్టీల్ బ్రాస్	కాస్ట్ ఐరన్ బ్రాంజ్	స్టీల్ బ్రాస్	కాస్ట్ ఐరన్ బ్రాంజ్	స్టీల్ బ్రాస్	కాస్ట్ ఐరన్ బ్రాంజ్	స్టీల్ బ్రాస్
1	0.75	0.75	0.8	0.8	—	—	—	—
1.2	0.95	0.95	1.0	1.0	—	—	—	—
1.4	1.1	1.1	1.2	1.2	—	—	—	—
1.7	1.35	1.35	1.5	1.5	—	—	—	—
2.0	1.6	1.6	1.75	1.75	—	—	—	—
2.3	1.9	1.9	2.05	2.05	—	—	—	—
2.6	2.15	2.15	2.25	2.25	—	—	—	—
3.0	2.5	2.5	2.65	2.65	—	—	—	—
3.5	2.9	2.9	3.15	3.15	—	—	—	—
4.0	3.3	3.3	3.5	3.5	—	—	—	—
5.	4.1	4.2	4.5	—	—	—	—	—
6.	4.9	5.0	5.2	5.2	5.5	5.5	—	—
7.	5.9	6.0	6.2	6.2	6.1	6.5	—	—
8.	6.6	6.7	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5
9.	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	8.5
10.	8.3	8.4	8.8	8.9	9.1	9.2	9.4	9.5
11.	9.3	9.4	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.5
12.	10.0	10.1	10.5	10.6	10.8	10.9	11.2	11.2
14.	11.7	11.8	12.3	12.4	12.8	12.9	13.2	13.2
16.	13.8	13.8	14.3	14.4	14.8	14.9	15.2	15.2
18.	15.1	15.3	16.3	16.4	16.8	16.9	17.2	17.2
20.	17.1	17.3	18.3	18.4	18.8	18.9	19.2	19.2
22.	19.1	19.3	20.3	20.4	20.8	20.9	21.2	21.2
24.	20.6	20.7	21.7	21.8	22.3	22.3	22.9	22.9

(i) ట్యాపింగ్ హోల్ యొక్క సైజు లెక్కించుట:- ట్యాప్తో బెజ్జములో మరలు కోయబడుటకు బెజ్జము సైజు మరయొక్క మైనర్ డయామీటర్ కొలతకు

(కోర్ డయామీటరు) సమానముగా యుండవలెను. మర రకమునుబట్టి మేజర్ డయామీటరునుండి 2 రెట్లు మర లోతును తీసివేసినచో కోర్ డయామీటరు వచ్చును. దీనిని స్టాండర్డ్ డ్రిల్ సైజుకు సవరించుకొన్నచో ట్యాపింగ్ చేయబడు హోల్‌సైజు లభించును. దీనిని ఈక్రింది సూత్రముల సహాయముతో లెక్కింతురు.

1. $T=D-1.28/N$ లేక $T=D-1.1328\times P$ అను సూత్రములతో B.S.W.మరలకు లెక్కింతురు. మరియు 2. $T=D-2d$ అనెడి సూత్రముతో మెట్రిక్ మరలకు లెక్కింతురు. పై 1వ సూత్రములలో $T=$ అంగుళములలో ట్యాపింగ్ హోల్ సైజు; $D=$ అంగుళములలో మర అవుట్‌సైడ్ డయామీటరు; $N=$ అంగుళమునకు గల మరల సంఖ్య; $P=$ పిచ్ అని గ్రహించవలయును. రెండవ సూత్రములో $T=$ మిల్లీ మీటర్లలో ట్యాపింగ్ హోల్ సైజు. $D=$ మిల్లీ మీటర్లలో మేజర్ డయామీటరు కొలత, $d=$ మిల్లీమీటర్లలో మరయొక్క లోతు యుండవలయును. ఈదిగువ ఉదాహరణ లెక్కలు చూసిన విషయము స్పష్టపడును.

ఉదాహరణ :— (ఎ) M16 మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు ఎన్ని మిల్లీ మీటర్ల వ్యాసముగల డ్రిల్ వేయుదువు?

జః— $T=D-2d$ సూత్రములో $D=16$, $d=0.61\times P$, $P=2$ అనెడి విలువలు ప్రతిక్షేపించినచో $T=16-2\times 0.61\times 2=16.00-2.44=13.56$ మి. మీ. లు లేక 13.6 మి.మీ.ల డ్రిల్ వేయవలయును. (గమనిక: పిచ్ విలువ పట్టీల సహాయమున తెలుసుకోవలెను).

(బి) $\frac{5}{8}$ అంగుళముల వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు వేయు డ్రిల్ హోల్ సైజు ఎంత?

జః— $T=D-1.1328\times P$ అను సూత్రములో P విలువ 0.091 అం॥లు పట్టీల నుండి సేకరించి ప్రతిక్షేపించినచో

$$T=\frac{5}{8}-1.1328\times 0.091=\frac{5}{8}-0.1030848=0.625-0.1031=0.5219$$

(నాలుగవ దశాంశము వరకు సవరించగా)

$\therefore$ $T=0.5219$ అంగుళములు. ఈవిలువను 64 హారముగాగల భిన్నముగా మార్చినచో $\frac{0.5219\times 64}{64}=\frac{33.4}{64}$ అనగా సుమారు $\frac{33}{64}$ అం॥లు వ్యాసముగల డ్రిల్ వేయవలయును.

(సి) ఒక నట్ లోపల, $\frac{3}{4}''$ అం॥లు వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాప్‌తో కోయుటకు ఆ నట్ హోల్ ఎంత సైజుకు డ్రిల్లింగ్ చేయవలెను?

జః— ట్యాపింగ్ డ్రిల్ సైజు $T=D-2d$ చే లెక్కించి ఆ కొలతకు దగ్గరగా యున్న పెద్ద డ్రిల్ సైజుకు వేయుదురు.

B.S.W. $\frac{3}{4}''$ల వ్యాసముగల మరలో అంగుళమునకు 11 మర లుండునని పట్టీ ద్వారా తెలియును. మరియు మరలోతు $d=0.64\times P$ అని మరలనుబట్టి తెలియును.

కాబట్టి $T = \frac{3}{4} - \frac{2 \times 0.64}{11} = 0.75 - 0.116 = 0.634$ అం॥లు. అనగా $0.634 \times \frac{64}{64} = \frac{40.57}{64} = \frac{5}{8}''$ కాబట్టి $\frac{5}{8}''$ల కన్నా కొంచెము పెద్దది $\frac{5}{8}'' + \frac{1}{64} = \frac{41}{64}''$ అం॥లు సైజుగల డ్రిల్‌హోల్ వేసిన $\frac{3}{4}''$ అం॥లు వ్యాసముగల మరలు కోయవచ్చును.

ఉజ్జాయింపు పద్ధతి:– పైరకముగా గాక $T = 0.8D$ అనే తంబ్‌రూల్‌తో కొందరు ఉజ్జాయింపుగా లెక్కింతురు. ఈప్రకారము $T = \frac{3}{4} \times 0.8 = 0.6$ అం॥లు. అనగా $\frac{0.6 \times 64}{64} = \frac{38.4}{64}$ అనగా $\frac{38}{64}$ అం॥ దీనికన్న దగ్గఱ పెద్దసైజు $\frac{38}{64} + \frac{1}{64} = \frac{39}{64}$ అం॥లు. కాబట్టి ఈపద్ధతిలో $\frac{2}{64}$ అం॥లు కొలత తగ్గినది. కాబట్టి ట్యాప్‌లు తయారు జేయు కంపెనీ క్యాటలాగ్ (cata-logue) లలో సూచించిన సైజులు అనుసరించిన మంచి ఫినిష్‌గల మరలు వచ్చును. 8వ పట్టీలో అట్టి సైజులు కొన్ని వివరింపబడినవి.

(ii) ట్యాపింగ్ చేయుపద్ధతి:– డ్రిల్లింగ్ చేసిన పిదప ట్యాపింగ్ చేయుటకు 1. వైస్, 2. ట్యాప్‌సెట్ 3. ట్యాప్-రెంచ్ 4. మెషిన్ ఆయిల్ ముఖ్యముగా అవసరము.

ట్యాప్ రెంచ్ నిర్మాణము (Constructional details of a Tap-wrench):– హేండ్ ట్యాపింగ్‌లో ట్యాప్ స్క్వేర్ హెడ్‌ను గట్టిగ పట్టి త్రిప్పుట కుపకరించు టూల్‌ను ట్యాప్ రెంచ్ అందురు. ఇవి అనేక నిర్మాణములు కలవిగా లభించును. సింపుల్ టైపు రెంచ్ 99వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఇరుపైపుల రౌండ్ షేపు హేండిల్స్ మధ్యలో పలకవంటి భాగములో ట్యాప్‌హెడ్ ఫిట్ అయ్యే సైజుకు రెండు లేక మూడు స్క్వేర్ బెజ్జములు యుండునట్లు మైల్డ్‌స్టీల్‌తో తయారగును. బెజ్జము లోపల అంచులు హార్డెనింగ్ చేయబడును. మరియొక టైపు నిర్మాణములో ఎడ్జెస్టేబుల్ సౌకర్య ముండేలా 99-బి పటములో చూపినట్లు ఒక స్క్రూగల హేండిల్ అమర్చబడినది.

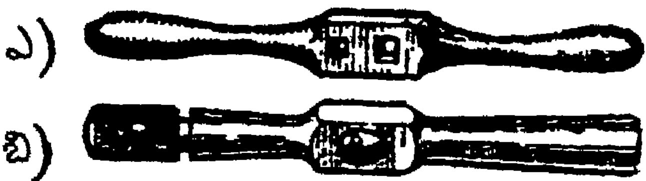


Fig. 99 ట్యాప్ రెంచ్‌లు

ట్యాపింగ్ నిర్వచనము (Definition of tapping):– ఏదైనా రంధ్రము లోపల ట్యాప్ అనెడి కటింగ్ టూల్ ఉపయోగించి ఇంటర్నల్ మరలు కోయు పనిని ట్యాపింగ్ అందురు.

ట్యాపింగ్ సూక్ష్మములు (Tapping techniques):–

(ఎ) థ్రూ-హోల్‌ను ట్యాపింగ్ చేయు విధానము (Tapping a through-hole)

1. ట్యాపింగ్ హోల్ సైజును ట్యాప్‌సైజును పోల్చి తగినది లేనిదీ చూడవలెను. 2. తగిన సైజు ట్యాప్ రెంచ్‌ను ఎన్నుకొని టేపర్ ట్యాప్ హెడ్‌ను రెంచ్-హోల్‌లో బిగించవలయును. సాధారణముగా ట్యాప్ రెంచ్ పొడవు హోల్ డయామీటరుకు 20D+100 మి.మీ.ల విలువ గల్గియుండవలయును. (D= హోల్ డయామీటరు) హెడ్ బిగింపులో వదులు ఏమాత్రము యుండరాదు. 3. ట్యాప్ రెంచ్‌లో బిగించిన

తరువాత బెజ్జము ఫేస్‌కు 90^{0} లలో ట్యాప్‌ను బెజ్జములో సెట్ చేసుకొనవలయును. అవసరమైనచో ట్రయిస్క్వేర్ ఆధారముగా యుంచుకోవలెను. 4. రంధ్రములో ట్యాప్ 4 లేక 5 మి.మీ.లు లోతుకు వెళ్ళువరకు ట్యాప్ రెంచ్‌ను మధ్యలో పట్టుకొని ఒక చేతి తోనే త్రిప్పి బలము తక్కువగా ఉపయోగించవలెను. 5. ట్యాప్ వేడెక్కకుండా, బిగుసుకొనకుండా యుండుటకు మెషిన్ ఆయిల్ కొద్దిగా వేయుచుండవలెను. 6. ట్యాప్ నిట్టనిలువుగా యుంచి క్లాక్‌వైజ్ దిశలో ట్యాప్ రెంచ్ హేండిల్‌ను రెండు చేతులతో త్రిప్పుచూ బెజ్జము చివరవరకు తేవలెను. 7. రెండు చేతులపైనా సమాన బలము ఉపయోగించి త్రిప్పవలెను. ఒక అరచుట్టు ముందుకు త్రిప్పి పిదప కొంచెము వెనుకకు త్రిప్పి కోయుచున్నచో ట్యాప్ విరిగిపోవు అవకాశములేదు. 8. ట్యాపింగ్ చేయునపుడు రెండు లేక మూడుసార్లు ట్యాప్‌ను బయటకు తీసి ఫ్లూట్స్‌లో అంటుకొనియున్న మెటలు శుభ్రపరచుకొను చుండవలయును. 9. టేపర్ ట్యాప్ వాడినట్లే ఇంటర్మీడియేట్ ట్యాప్ గూడ త్రిప్పినచో రంధ్రములో మరలు ఏర్పడును. 10. ప్లగ్ ట్యాప్‌ను బెజ్జములో త్రిప్పినచో మరలు ఫినిషింగ్ చేయబడి బోల్టుకు తగినట్లుండును.

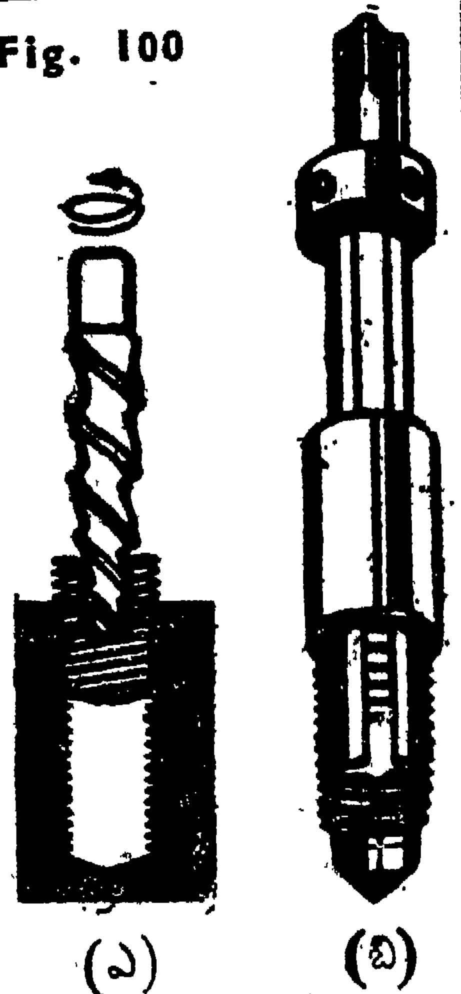
(బి) బ్లయిండ్ హోల్ ట్యాపింగ్ చేయుట (**Tapping a Blind hole**):- బెజ్జము ఒక వైపు మూయబడి రెండవ వైపు మాత్రమే తెరువబడియున్నచో బ్లయిండ్‌హోల్ అన బడును. ఇవి పార్టులో డ్రిల్ చేయబడిన పిదప ట్యాపింగ్ చేయునపుడు కొన్ని సూచనలు పాటించవలయును; అవి—

1. డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు, బెజ్జములోపల మరలు కావలసిన పొడవు కన్ననూ కొద్ది ఎక్కువ లోతునకు వర్క్‌పీస్‌ను డ్రిల్ చేసుకోవలయును. 2. రంధ్రములో సుద్దపొడి వంటి మార్కింగ్ పొడిని వేసి రంధ్రముయొక్క నిలువు కొలత నియమించుకోవలెను. 3. ట్యాపింగ్ చేయుచూ ట్యాప్ అడుగున సుద్దపొడి అంటుకొన్నచో ట్యాప్‌ను ముందుకు త్రిప్పరాదు. 4. టేపర్ ట్యాప్‌తో రంధ్రము చివరవరకు మరలు తెగవు కావున ప్లగ్ ట్యాప్ ఉపయోగించి బ్లయిండ్‌హోల్‌లో మరలు కోయుదురు.

(iii) ట్యాప్ విరిగిపోవుటకుగల కారణములు:- 1. డ్రిల్ హోల్ బాగా చిన్నదగుట 2. బెజ్జము టేపర్‌గా యుండుట. 3. బలముగా త్రిప్పుట. 4. రెంచ్‌లో ఫిట్ చేయబడిన ట్యాప్ జర్క్ (**Jerk**) అగుట. 5. ట్యాప్ అంచులు పదునుగా లేక మొద్దుబారి యుండుట. 6. వర్క్‌పీస్ వదులుగా బిగింపబడుట. 7. ట్యాప్ కదలికను పరిశీలించుకొనుట మాని నిర్లక్ష్యముగా మరలు కోయుట. 8. ట్యాప్‌ను వెనుకకు త్రిప్పక పోవుట. 9. ఆయిల్ వాడకపోవుట. 10. బయటికి తీసి మెటల్ రజను తీయకపోవుట. 11. మూడు ట్యాప్‌లు ఒక క్రమములో వినియోగించకపోవుట మొదలగు కారణములు ట్యాప్ విరుగుటకు దోహదము చేయును.

(iv) విరిగిపోయిన ట్యాప్ ముక్కను వెలుపలికి తీయు విధము (**Method of removing a broken tap**):- ట్యాపింగ్ చేయునపుడు బెజ్జములో ట్యాప్ విరిగినచో ఈక్రింది పద్ధతులలో తీయబడును.

(ఎ) ప్లయిర్ (Plier) ఉపయోగించి తీయుట:- బెజ్జము పైభాగమున విరిగిన ట్యాప్ కొద్ది పొడవుగా యున్నచో ప్లయిర్‌తో పట్టి వెనుకకు త్రిప్పినచో తీయబడును.


Fig. 100

(ఎ) (బి)

(ఎ) స్టడ్ ఎక్‌స్ట్రాక్టర్
(బి) ట్యాప్ ఎక్‌స్ట్రాక్టర్

(బి) ప్రిక్ పంచ్ ఉపయోగించి తీయుట:- ప్రిక్‌పంచ్ పాయింట్‌ను ట్యాప్‌యొక్క ఫ్లూట్‌లో దూర్చి వాలుగా యుంచి ఏంటీ క్లాక్‌వైజ్ దిశలో తిరుగునట్లు హేమర్‌తో పంచ్ హెడ్‌పై నెమ్మదిగా కొట్టినచో ట్యాప్ బయటకు తీయుట సాధ్యపడును.

(సి) ట్యాప్ ఎక్‌స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించితీయుట :- 100వ పటములో (బి)వద్ద చూపిన ట్యాప్ ఎక్‌స్ట్రాక్టర్ (Tap extractor) అను పరికరమును ఉపయోగించి విరిగిన ట్యాప్‌ను తొలగించవచ్చును. దీనియందు రెండు లేక మూడు ప్రాంగ్స్ (Prongs) (ఊచలువంటి సన్నని లోహపు ముక్కలు) ఒక గొట్టములో బిగింపబడి యుండును. వాటిని విరిగిన ట్యాప్ ఫ్లూట్స్‌లో దూర్చి గొట్టముపై గల హెడ్‌లో రెంచ్ బిగించి వెనుకకు త్రిప్పినచో ట్యాప్ బయటకు వచ్చును.

(డి) స్టడ్ ఎక్‌స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించి తీయుట:- ఇది 100వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు టేపర్‌గా, వెడల్పుగా యుండు, లెఫ్ట్ హేండ్ కటింగ్ మరలు కల్గియుండును. దీనిని ఏంటీ క్లాక్‌వైజ్ దిశలో విరిగిన స్టడ్ లేదా ట్యాప్‌పై త్రిప్పుచూ ఎక్కించినచో విరిగిన ముక్క వెనుకకు త్రిప్పబడి పైకి వచ్చును. అవసరమని తోచినచో ఆ భాగమును కాల్చి అన్నీలింగ్ (మెత్తన) చేసిన తరువాత ఈటూల్ వినియోగించవచ్చును.

12.10 డై-స్టాక్‌లు వాటి నిర్మాణము (Construction)

(i) 'డై'-వివరణ (Description of Die):- రౌండ్‌రాడ్‌పై ఎక్‌స్టర్నల్ మరలు కోయుట కుపకరించు లోహపు కటింగ్ పీస్‌ను 'డై' (die) అందురు. ఇవి వృత్తాకారము, స్క్వేర్ షేప్ మరియు షడ్భుజాకారపు రూపములలో యుండును. ఇవి టూల్ స్టీల్‌తో తయారగును.మధ్యలో సర్క్యులర్ బెజ్జము యుండి లోతట్టున పదునైన అంచులుగల మరలు కోయబడియుండును. 101 వ పటములో షడ్భుజాకారము మరియు స్క్వేర్ షేప్‌లలోగల ఇట్టి 'డై' పీస్‌లు చూపబడినవి.


Fig. 101 సాలిడ్ 'డై' పీస్‌లు

(ii) 'డై' లలో గల రకములు (Types of Dies) :- ఇవి 1. సాలిడ్-డై 2. ఎడ్జస్టేబుల్-డై అని రెండు రకముల నిర్మాణము గల్గియున్నవి.

సాలిడ్-డై (Solid die):- ఒక్కొక్క సైజు బోల్టుకు ఒక్కొక్క డై తగునట్లు ఒకే లోహపు ముక్కతో చేయబడును. ఈ డై పీస్‌లు 101వ పటములో చూ

వీటిలో స్ప్లిట్ రకపు డై (Split-die) నిర్మాణముగలవి గూడ లభించును. 102వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు 'V' ఆకారపు కోతయుండును. అందుచే కొద్ది ఎడ్జస్టుమెంట్ వీలగును.

ఎడ్జస్టేబుల్ డై పీస్‌లు :– ఒక బెజ్జములో మూడు పీస్‌లుగా గాని లేక రెండు పీస్‌లుగాగాని ఫిట్ చేసుకొనుటకు మరియు కొద్ది కొలత చిన్నది లేక పెద్దది జేయుటకు వీలుగా విడి పీస్‌లుగా తయారగును.

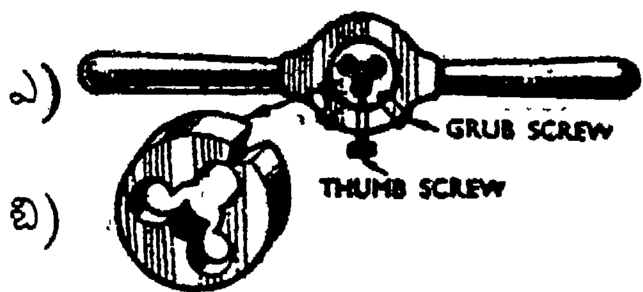


Fig. 102 డై-స్టాక్ మరియు స్ప్లిట్-డై.

(iii) 'డై'- స్పెసిఫికేషన్:- 1. డై-అవుట్ సైడ్ డయామీటరు. 2. డై - మరపిచ్, వివరించి డై-లను స్పెసిఫికేషన్ చేయుదురు. ఇవి వివిధ పరిమితులుగల సెట్‌లుగా నిర్మింపబడి మంచి మూతలు గల పెట్టెలలో లభించును.

డై-స్టాక్ నిర్మాణము - భాగములు (Construction of Die-stock and its parts):- డై-పీస్‌లు బిగింపబడే రెంచ్ వంటి ఫ్రేమ్‌ను డై-స్టాక్ అందురు. వీటిలో వివిధరకముల నిర్మాణములు గలవు. అవి పనిని బట్టి వినియోగింతురు. సాలిడ్ (Solid) డై-పీస్‌లు బిగించుకొనే వైపు డై-స్టాక్‌లు 102వ పటము మరియు 103వ పటములలో చూపిన నిర్మాణము కల్గియుండును. ఇవి ట్యాప్ రెంచ్‌ల వలె ఉపకరించును.

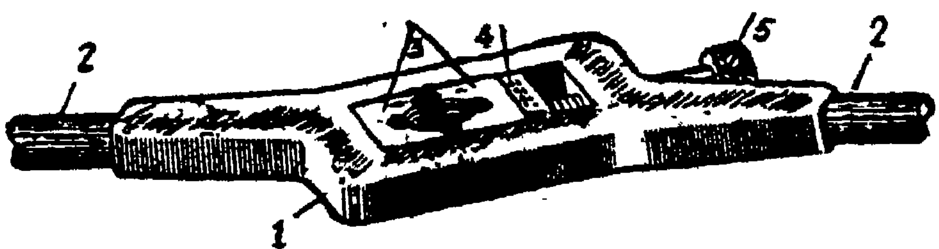


Fig. 103 డై-స్టాక్.

102వ పటములో వృత్తాకారపు 'డై-లను బిగించుకొనుటకు వీలుగా రౌండ్ హోల్‌గల హెడ్ యుండి దానికి రెండు స్క్రూ-లు 'డై' ని బిగించుట కొఱకు గలవు.

103వ పటము(ఎ)లోచూపిన డై-స్టాక్ దీర్ఘచతురస్రాకారపు డై-లను అమర్చుటకు వీలుగా 1. ఫ్రేమ్ 2. హేండిల్స్ 3. డై-బ్లాకులు 4. చిన్న ఎడ్జస్టమెంట్ నిమిత్తము పెట్టబడిన స్లయిడ్-బ్లాక్ 5. బిగించు స్క్రూ అను భాగములతో నిర్మింపబడినది.

ఇవిగాక, ఎడ్జస్టేబుల్ డై-స్టాక్‌లుగూడ వివిధ నిర్మాణములలో గలవు. ఇది 1. హేండిల్స్ 2. స్టాక్ మరియు 3. కేప్ అని మూడు భాగములుగాయుండి డై-బ్లాక్‌లను కేప్‌లో బిగించుకొని, కేప్‌ను స్టాక్‌లో ఫిట్‌చేసి, ఆ తరువాత స్టాక్‌నకు కావలసిన సైజు హేండిల్స్ అమర్చుకో బడును. 24వ అధ్యాయములో 24.6వ పేరాలో ఇట్టి ఎడ్జస్టమెంట్‌గల పైప్ డై-స్టాక్‌ను గూర్చి వివరింపబడినది.

12.11 డై-స్టాక్‌తో ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయు విధానము (Method of cutting external threads with Die-stock)

(i) డై వేయబడు రాడ్ డయామీటరు నిర్ణయించుట:– ఏదైనా రౌండ్ లోహపు కడ్డీపై మరలు డై-స్టాక్‌తో కోయుటకు ముందుగా మర రకమును బట్టి కడ్డీ వ్యాసము

ఎంత యుండవలసినది తెలియవలయును. రఫ్ వర్క్‌నకు 0.3D లేక 0.4D అని మరి అవుట్ సైడ్ డయామీటరు 'D'ని బట్టి లెక్కింతురు. కాని ఈదిగువ పట్టీలో సూచించిన కొలతలు ఉపయోగించిన మరలు బాగుగా కోయబడును.

పట్టీ నంబరు – 9.

డై-తో మరలు కోయుటకు కావలసిన రౌండ్‌రాడ్ డయామీటరు సైజులు.

మెట్రిక్ మరలు				B.S.W. మరలు			మెట్రిక్ పైప్ మరలు		
మర సైజు	మర పిచ్ మి.మీ.లలో	రౌండ్ రాడ్ సైజు మి.మీ.లలో కనీసపు సైజు	రౌండ్ రాడ్ సైజు మి.మీ.లలో హెచ్చు సైజు	మర సైజు అంగుళాలలో	రౌండ్ రాడ్ కనీసపు సైజు మి.మీ.లలో	రౌండ్ రాడ్ హెచ్చు సైజు మి.మీ.లలో	మర సైజు	రౌండ్ రాడ్ కనీసపు డయామీటరు - మి.మీ.లలో	రౌండ్ రాడ్ హెచ్చు డయామీటరు - మి.మీ.లలో
M6	1.00	5.8	5.8	1/4	5.9	6.0	1/8	9.4	9.5
M8	1.25	7.8	7.9	5/16	7.5	7.6	1/4	12.7	13.0
M10	1.5	9.75	9.85	3/8	9.1	9.2	3/8	16.2	16.5
M12	1.75	11.76	11.88	—	—	—	1/2	20.7	20.7
M14	2.00	13.7	13.82	—	—	—	—	—	—
M16	2.00	15.7	15.82	1/2	12.1	12.2	5/8	22.4	22.7
M18	2.25	17.7	17.82	—	—	—	—	—	—
M20	2.25	19.72	19.86	5/8	15.3	15.4	3/4	25.9	26.2
M22	2.25	21.72	21.86	—	—	—	—	—	—
M24	3.00	23.65	23.79	3/4	18.4	18.5	7/8	29.9	30.0
M27	3.00	26.65	26.79	—	—	—	—	—	—
M30	3.5	29.6	29.74	7/8	21.5	21.6	1	32.7	33.0
M35	4.0	35.66	35.83	1	24.6	24.8	1-1/8	37.3	37.3
M42	4.5	41.55	41.72	—	—	—	1-1/4	41.4	41.7
M48	5.00	47.55	47.72	—	—	—	—	—	—
M52	5.00	51.60	51.8	1-1/4	30.8	31.0	1-3/8	43.7	44.1
M60	5.5	59.5	59.7	—	—	—	—	—	—
M64	6.0	63.5	63.7	—	—	—	1-1/2	47.1	47.5

(ii) డై-స్టాక్ ఉపయోగించునపుడు గమనించవలసిన అంశములు :—

1. 'డై' వేయబడు రాడ్ చివర టేపర్‌గా ఫైల్ జేసుకొనిన డై-బ్లాకులు బాగా అమరును. 2. వర్క్‌ను వైస్‌లో తగినంత దిగువుగా 'జా'ల మధ్య గట్టిగా బిగించ వలయును. 3. డై-బ్లాక్‌లను స్టాక్‌లో రాడ్ సైజుకు ఎక్కువగా యుండునట్లు ముందు సెట్ చేసుకోవలయును. 4. వైస్‌లో బిగింపబడిన రౌండ్ వర్క్‌పీస్‌పై డై హెడ్ ఫేస్ స్క్వేర్‌గా యుండునట్లు డై-స్టాక్‌ను దూర్చి 'డై'ల కటింగ్ ఎడ్జిలు వర్క్‌ను తాకునట్లు డై-బ్లాక్‌లు ముడుచుకొనేలా స్క్రూను త్రిప్పవలయును. 5. డై-స్టాక్ హేండిల్‌పై సమానబలమును ఉపయోగించి క్లాక్‌వైజ్ దిశలో త్రిప్పినచో మరలు

కోయబడును. 6. అప్పుడప్పుడూ మెషీన్ ఆయిల్ పోయుచుండ వలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో కోసిన మరలు పరిశీలించి మర బాగుగ లేనిచో డై-బ్లాక్‌లను మరింత క్లోజ్‌గా తెచ్చి మరియొకసారి డై-స్టాక్‌ను త్రిప్పవలయును. 8. డై-స్టాక్‌ను ముందు కొకసారి, వెనుక కొకసారి త్రిప్పుచూ మరలు కోయవలెను. 9. ప్రతీసారి ఆ మరపై బిగించే నట్‌ను త్రిప్పి చూసుకొనుచూ, అది బాగుగ త్రిప్పబడువరకు డై-స్టాక్‌తో మరలు కోయవలయును. 10. అప్పుడప్పుడు డై-బ్లాక్‌లను విప్పకుండా 'డై'ల సెట్టింగ్ కదల నీయకుండా జాగ్రత్తవహించి, లోపల కూరుకొనిపోయిన మెటల్ రజను వగైరా శుభ్ర పరచుకొను చుండవలెను.

12.12 ట్యాపింగ్ మరియు డైయింగ్ పనిలో ఆయిల్ ఆవశ్యకత

ట్యాప్‌లతోగాని లేక డై-స్టాక్‌తోగాని మరలు కోయునపుడు ఆయిల్ లేక థ్రెడింగ్ లూబ్రికెంట్ **(threading lubricant)** వాడుటకుగల కారణములు 1. మర కోయునపుడు జనించు ఘర్షణ మరియు వేడిమిని తగ్గించును. 2. మరలు వాడిగా మరియు సాఫుగా యుండును. (ఫినిష్) 3. కోయబడిన మెటల్ రజను ఆయిల్ వలన తొలగి పోవును. 4. డై లేక ట్యాప్‌యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు మణిగిపోకుండా రక్షించును.

కాబట్టి ఈదిగువ పట్టీలో సూచించిన ఆయిల్ రకములు మరలు కోయునపుడు వినియోగించవలయును.

పట్టీ నంబరు – 10.

ట్యాపింగ్ మరియు డైయింగ్‌లో వాడు కూలింగ్ ఆయిల్స్

వరుసనం.	లోహము పేరు	ఉపయోగింపబడు ఆయిల్ పేరు
1.	కాస్ట్-ఐరన్	ఏవిధమైన ఆయిల్ వాడనవసరములేదు.
2.	మైల్డ్ స్టీల్	కటింగ్ ఆయిల్ (లార్డ్ ఆయిల్ + మినరల్ ఆయిల్)
3.	అల్యూమినియం	టర్పెంటైన్ (Turpentine)
4.	ఇత్తడి	మినరల్ ఆయిల్ + 10% లేదా 20% లార్డ్ ఆయిల్.

12.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following :

(a)	B.S.W. threads	( )	$47\frac{1}{2}^0$
(b)	B.S.A. threads	( )	60^0
(c)	Seller's threads	( )	60^0
(d)	Unified threads	( )	29^0
(e)	Acme threads	( )	45^0
(f)	Buttress threads	( )	29^0
(g)	Worm threads	( )	55^0

జ:- వరుసగా b, c, d, e, f, g, a లు జత యగును.

2. What type of tool is used for forming internal threads by hand?

జ:- ట్యాప్.

3. State the relation between pitch and T.P.I. in a B.S.W. thread?

జ:- పిచ్ $= \frac{1}{\text{T.P.I. (threads per inch)}}$

4. How do you check the squareness of a tap with the face of the Hole ?

జ:- ట్రయిస్క్వేర్ బ్లేడును ట్యాప్ బాడీకిచేర్చి చూసినచో ట్యాప్ బెజ్జము ఫేస్‌కు 90°లలో స్క్వేర్‌గా యున్నదీ లేనిది తెలియును.

5. What is the function of first tap in a tap-set?

జ:. ఇది టేపర్‌గా యుండుటచే బెజ్జము లోనికి ప్రారంభములో సులభముగా చొచ్చుకుంటూ ప్రవేశించి మర కోయుటకు తోడ్పడును.

6. What are the possible causes for spoilage of threads cut by a tap or die?

జ:- 1. కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు మణిగిపోయిన పరికరము ఉపయోగించుట 2. కటింగ్ ఆయిల్ చాలినంతగా వాడకపోవుట 3. కటింగ్-రజను కూరుకొని పోయినపుడు తొలగించుకొనక పోవుట 4. వర్క్‌కు సరియైన సైజు నిర్ణయించక పోవుట, లేక తగిన సైజు పరికరము ఉపయోగింపక పోవుట 5. రెంచ్ బిగింపు క్రమముగా లేక జర్క్ యుండుట.

7. What are the advantages of ground taps?

జ:- 1. ఎక్కువ కచ్చితమైన సైజుగల మరలు కోయబడును. 2. ట్యాప్‌లు పదును కల్గిన, పైనందువలన తేలికగా మరలు కోయబడును. 3.మరల క్వాలిటీ బాగుగ యుండును.

8. Fill up the blanks in the following :

(a) Shanks of machine taps are made .... in diameters than the core size of the thread to be cut.

(b) Fine threads can give .... locking effect than the coarse threads.

(c) It is more difficult to start cutting threads with a ...... die than with a ...... die.

(d) A die is a tool used for .... operation.

జ:- (a) lesser (తక్కువ) (b) greater (ఎక్కువ) (c) solid die, split die (d) External threading.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 12)

1. What are the different types of Screw threads? Draw neat sketches of any two types and indicate their importances?

(April, 67)

శూన్యాంక దోషము సవరించు విధము(Correction of zero error):-

నిత్యమూ విరివిగా మైక్రోమీటర్‌తో కొలుచుటవలన కొద్దిగా స్పిండిల్‌యొక్క మరలు అరుగుదల చెందుటవలన మైక్రోమీటరులో దోషము సంభవించును. యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్‌లను తాకునట్లు తెచ్చి డేటమ్ లైన్‌మీద '0' భాగముతో థింబుల్‌యొక్క '0' భాగము ఏకీభవించేలా మైక్రోమీటరుయొక్క స్లీవ్‌ను ప్రత్యేకమైన రెంచ్‌తో త్రిప్పవలెను. ఇది మైక్రోమీటరుతో గల బాక్సులోనే లభించును.

ఒకవేళ స్పిండిల్ వదులుగాయున్న కారణముగా దోషము ఏర్పడినచో, స్క్రూ స్పిండిల్‌ను బిగించుటకుగల టేపర్ స్లీవ్‌ను ముందుకు జరిగేలా బిగించినచో స్పిండిల్ వదులుగా యుండదు.

13.8 మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు తీసుకోబడు జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ

1. మైక్రోమీటరును ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. దానికిగల ప్రత్యేకమైన బాక్సులో తప్ప జేబులోనో లేక బెంచిపైనో మైక్రోమీటరు యుంచరాదు. 3. కొద్ది ఆయిల్‌ను పూసి భద్రపరచవలయును. 4. యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌యొక్క ఫేస్‌లు దగ్గరగా బిగించిన పొజిషన్‌లో మైక్రోమీటరును ఎన్నడూ భద్రపరచరాదు. ఫేస్‌లమధ్య చాలినంతగా ఖాళీయుంచి బాక్సులో యుంచవలెను. 5. లాక్‌రింగ్ బిగింపబడియుండగా కొలత తీసుకోరాదు. 6. వర్క్ తిరుగునపుడు లేక మెషిన్‌పై కదులుచుండగా మైక్రోమీటరుతో కొలుచుటకు ప్రయత్నించరాదు. 7. మైక్రోమీటరు థింబుల్‌ను బలముగా త్రిప్పి స్పిండిల్‌పై ఎక్కువ ఒత్తిడిని ప్రయోగించరాదు. రాచెట్ స్టాప్ నుపయోగించి ఒత్తిడి కలగకుండా ఉపయోగించవలయును. 8. మైక్రోమీటర్‌ను 'స్నాప్ గేజి' వలె గేజింగ్ చేయుటకు వాడరాదు. కొలుచుటకు మాత్రమే వినియోగింపవలయును.

13.9 ఇన్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు (Inside Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము:- వర్క్‌పీస్‌ల లోపలి కొలతను 0.01 మి.మీ.ల కచ్చితమైన కొలత వరకు కొలువబడుటకు ఇన్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు వినియోగింపబడుచున్నది. ఇదియును అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు వలెనే పనిచేయుచున్నది. దీని సహాయముతో 50 మి.మీ. పైబడియున్న రంధ్రములయొక్క డయామీటర్లు మాత్రమే కొలవవచ్చును. 50 మి.మీ. లోపు వాటిని కొలుచుటకు వీలుపడదు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional Features):- దీనియొక్క ముఖ్యమైన భాగములు 110వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. దీనియందు ఒక మెజరింగ్ హెడ్‌యుండి దానిలో ఎక్స్‌టెన్షన్ రాడ్ బిగింపబడి యుండును. మెజరింగ్ హెడ్ నకు హేండిల్‌ను విడిగా ఫిట్ చేసుకొనే వీలున్నది.

(a) మైక్రోమీటరును ముందుగా వర్క్‌కొలతకంటే చాలినంత పెద్దకొలత యుండేలా ఫ్రేమ్‌లోగల యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్‌లను సరి చేయ వలయును. (b) యాన్విల్ ఫేస్ వర్క్‌నకు ఆన్చి స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్ వర్క్‌నకు దగ్గఱగా జరుగుటకు థింబుల్‌ను త్రిప్పవలెను. (c) స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్ వర్క్‌నకు దగ్గఱగా వచ్చిన పిదప థింబుల్‌ను త్రిప్పుటమాని రాచెట్ ఉపయోగించి స్పిండిల్‌ను వర్క్ ఫేస్‌నకు చాలినంత బిగువుగా జరుపవలెను. ఎక్కువ ఒత్తిడితో మైక్రోమీటరు ఫ్రేమ్‌లో వర్క్‌ను మెజరింగ్ ఫేస్‌ల మధ్య బిగించినచో తప్పుడు కొలతలు వచ్చును.

(d) వర్క్‌పీస్ చిన్న సైజు కల్గినదైనచో కుడిచేతితో మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగించవలసినది 109వ పటములో ఉదహరింపబడినది. వర్క్‌ను ఎడమ చేతితో పట్టుకొనవచ్చును.

(e) అనేకమైన సమాన కొలతలు ఆకారములుగల వర్క్‌పీస్‌లు కొలవ వలసినచో మైక్రోమీటరును ప్రత్యేకమైన స్టాండ్‌లో బిగించియుంచి ఒక చేతిలో వర్క్ పీస్‌ను పట్టుకొని మరియొక చేతితో థింబుల్‌ను త్రిప్పుచూ మైక్రోమీటరుతో రీడింగ్ కనుగొనవచ్చును.

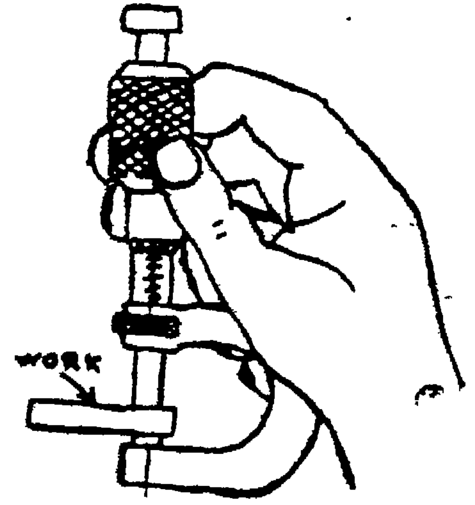


Fig. 109 చిన్న సైజు వర్క్‌పీస్‌లను కొలుచునపుడు మైక్రోమీటర్‌ను ఉపయోగించు విధము

13.7 మైక్రోమీటరులో శూన్యాంక దోషము (Zero error)

మైక్రోమీటరు డేటమ్ లైన్ పైన మరియు థింబుల్ పైనను '0' గుర్తులు యుండును. ఫ్రేములో యాన్విలు మరియు స్పిండిల్‌యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్‌లు రెంతు తాకుకొనేలా తెచ్చినచో బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్ లైనుపైగల '0' విభాగముతో థింబుల్‌పైగల '0' విభాగము ఏకీభవించినచో మైక్రోమీటరులో దోషము లేనట్లు గ్రహించ వలయును. అట్లు ఏకీభవించనిచో దోషము గలదని దానిని లెక్కలోనికి తీసుకో వలయును. ఈదోషము రెండు రకములుగా యుండును. 1. ధన శూన్యాంక దోషము (Positive zero error) 2. ఋణశూన్యాంక దోషము (Negative zero error). బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్ లైనుపైగల '0' విభాగముతో థింబుల్‌యొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించిక 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్‌లైన్‌కు దిగువుగా థింబుల్ యొక్క '0' విభాగము నిలచిపోవును. దీనిని ధనశూన్యాంక దోషమందురు. నికరపు కొలత కావలసినచో ఈదోషము విలువను మైక్రోమీటరు చూపిన మొత్తం రీడింగ్ నుండి తీసివేయవలయును. యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్‌లు తాకినచో బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్‌లైన్‌పైగల '0' విభాగముతో ఏకీభవించక, థింబుల్‌యొక్క '0' విభాగము 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్ లైన్ పైకిపోయి నిలుచును. దీనిని ఋణశూన్యాంక దోషము అందురు. ఇట్టి దోషమును మైక్రోమీటరు రీడింగ్‌నకు కలిపినచో నికరపు కొలత వచ్చును.

మీటర్లు నేడు వినియోగింపబడుచున్నవి. కాని పురాతనమైన ఇంగ్లీషు మైక్రోమీటరులో మి.మీ. లకు బదులు అంగుళములలో కొలతలు తీసుకొనబడేవి. ఈమైక్రోమీటరు కనీసపు కొలత $=0.001$ అం॥లు లేక $\frac{1}{1000}$వ వంతు అంగుళము. దీనియొక్క స్క్రూ స్పిండిల్ మీద అంగుళములో 40 మరలు యుంపుటచే థింబుల్ ఒకసారి తిరిగిన $\frac{1}{40}$వ వంతు అంగుళము దూరము స్పిండిల్ జరుగుచున్నది. థింబుల్‌పై 0 నుండి 25 భాగములు చేయబడియుండుటచే థింబుల్‌యొక్క ఒక భాగము $=\frac{1}{40}\times\frac{1}{25}=\frac{1}{1000}$ అం॥ లు అగును. అనగా థింబుల్ ప్రతీ ఒక డివిజన్‌కు 0.001 అం॥ స్పిండిల్ జరుగుచుండును. బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్ లైన్ పైభాగమున అంగుళములో 10 పెద్ద భాగము లుండును. డేటమ్ లైన్ క్రింద ప్రతి 1 భాగములో 4 భాగములుగ యుండును. కాబట్టి దీనియొక్క రీడింగ్ కనుగొనుటకు ఈక్రింది విధముగా లెక్కించవలయును.

(డేటమ్ లైన్‌పై పెద్ద భాగములు విలువ + డేటమ్‌లైన్ క్రింద గల చిన్న భాగములు విలువ + డేటమ్ లైన్‌తో కలిసే థింబుల్ డివిజనుల విలువ) = మైక్రోమీటరు రీడింగ్. 107వ పటములో 0.346 అం॥లు రీడింగ్ ఉదహరింపబడినది.

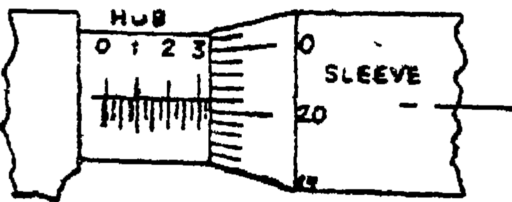


Fig. 107 బ్రిటిష్ మైక్రోమీటరు రీడింగ్ = 0.346 అం॥ చూపు పటము

మెయిన్ డివిజనులు కనుపించేవి
3 కావున వాటి విలువ $=0.1\times3=$ 0.300 అం॥
సబ్ డివిజన్‌లు కనుపించేవి
1 కావున వాటి విలువ $1\times0.025=$ 0.025 అం॥
థింబుల్ డివిజన్‌లు కనుపించేవి
21 కావున వాటి విలువ $0.001\times21=$ 0.021 అం॥
మొత్తం రీడింగ్ = 0.346 అం॥

13.6 అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించు విధము

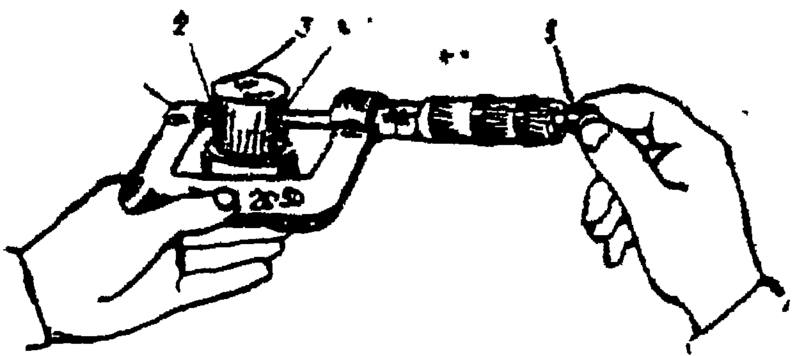


Fig. 108 మైక్రోమీటర్‌ను పెద్దసైజు వర్క్‌ను కొలుచునపుడు ఉపయోగించువిధము
భాగములు:- 1. యాన్విల్ 2. యాన్విల్ మెజరింగ్ ఫేస్ 3. వర్క్ 4. స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్ 5. రాచెట్ స్టాప్

ఒక పెద్ద సైజు పార్టుయొక్క వెలుపలి కొలతను మైక్రోమీటరుతో కనుగొనుటకు ఆ వర్క్‌ను స్థిరముగాయుంచి 108వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతిలో ఫ్రేమ్‌ను పట్టుకొని యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్‌నకు వర్క్‌ను ఆధారముగ జేసికొని కుడిచేతితో మైక్రోమీటరు స్పిండిల్‌ను వర్క్‌నకు తగిలేవరకు త్రిప్పవలయును. ఈక్రింది అంశములు పాటించవలయును.

106వ పటములో చూపినట్లు థింబుల్‌మీద 50 విభాగములు చేయబడి ప్రతి అయిదు భాగములకు 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 అనే అంకెలు గుర్తింపబడి యుండును. కాబట్టి కనీసపు కొలత $= \frac{0.5}{50} = 0.01$ మి.మీ.లు మెట్రిక్ మైక్రోమీటరుద్వారా తీసుకొనవచ్చును.

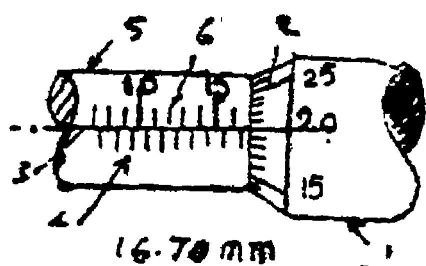


Fig. 106 మెట్రిక్ మైక్రోమీటరు విభాగములు చూపు పటము

1. థింబుల్ 2. థింబుల్ అంచున చుట్టూగల విభాగములు 3. డేటమ్ లైన్ 4. 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు 5. బ్యారెల్ 6. 1మి.మీ. విభాగములు.

మెట్రిక్ మైక్రోమీటర్లు 25 మి.మీ.ల పరిమితి కలవిగా లభించును. అనగా 0 మి.మీ.ల నుండి 25 మి.మీ.ల కొలత మాత్రమే తీసుకొనబడేవి, 25 – 50 మి.మీ.ల మధ్య కొలత తీసుకొగలవిగాను. అట్లే 50 – 75 మి.మీ., 75 – 100 మి.మీ. మొదలగు సైజులలో 600 మి.మీ.ల అవుట్‌సైడ్ కొలతివరకు కొలుచుటకు ఇవి లభించును. పరిమితి, మైక్రోమీటరు బాడీపై ముద్రింపబడి యుండును. మైక్రోమీటర్‌లో డేటమ్‌లైన్ పైభాగమున 1 మి.మీ. విలువగల భాగములు చేయబడి ప్రతీ 5 మి.మీ.లకు అంకె బ్యారెల్‌పై ముద్రింపబడి యుండును. డేటమ్‌లైన్ దిగువగా 0.5 మి.మీ. చొప్పున భాగములు గుర్తింపబడియుండును.

(బి) మెట్రిక్ మైక్రోమీటరులో రీడింగ్ కనుగొనువిధము (Reading a Metric Micrometer).– (a) డేటమ్ లైన్ పైన పూర్తి మి.మీ.ల భాగములను నోట్ చేయవలయును. (b) డేటమ్ లైన్ దిగువగల 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు నోట్ చేయవలెను. (c) థింబుల్‌పైగల ఎన్నవ భాగము డేటమ్ లైన్‌తో కలిసియున్నదీ నోట్ చేయవలెను. ఉదాహరణకు 106వ పటములో చూపిన 16.70 మి.మీ.ల రీడింగ్ పరిశీలించినచో ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా లెక్కించబడినది.

డేటమ్ లైనుపై కనిపించే పూర్తి మి.మీ.ల విలువ	=	16.00 మి.మీ.
డేటమ్‌లైను దిగువకనిపించే 0.5 మి.మీ.భాగముల విలువ (1 భాగము విలువ)	=	0.50 ,,
డేటమ్‌లైనుతో కలిసే థింబుల్‌యొక్క భాగముల సంఖ్య 20 కాబట్టి వీటి విలువ=20×0.01	=	0.20 ,,
మొత్తం రీడింగ్ విలువ	=	16.70 ,,

0–25 మి.మీ. పరిమితి దాటిన సైజు మైక్రోమీటరు వాడినచో ఆపరిమితిని, వచ్చిన రీడింగ్‌నకు కలుపవలెను. 50 – 75 మి.మీ. సైజుగల మైక్రోమీటరులో పై రీడింగ్ కనుగొనబడినచో ఆ విలువ 50+16.70=66.70 మి.మీ.లు అగును.

13.5 బ్రిటిష్ అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు విభాగములు – రీడింగ్ కనుగొను విధము

ఇండియన్ స్టాండర్డ్‌ల సంస్థ సూచనల మేరకు ఎక్కువగా మెట్రిక్ మైక్రో

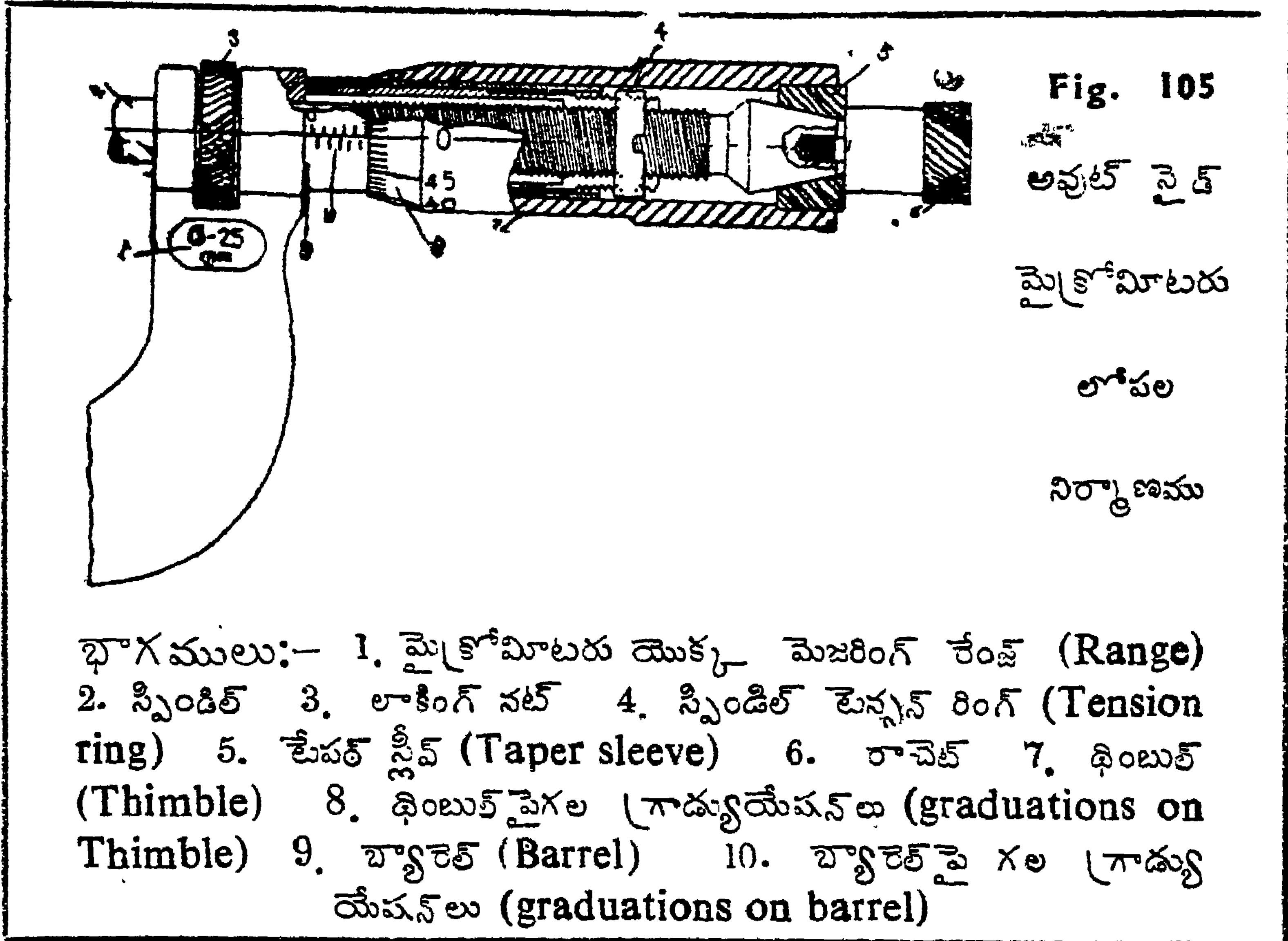


Fig. 105 అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు లోపల నిర్మాణము

భాగములు:– 1. మైక్రోమీటరు యొక్క మెజరింగ్ రేంజ్ (Range) 2. స్పిండిల్ 3. లాకింగ్ నట్ 4. స్పిండిల్ టెన్షన్ రింగ్ (Tension ring) 5. టేపర్ స్లీవ్ (Taper sleeve) 6. రాచెట్ 7. థింబుల్ (Thimble) 8. థింబుల్‌పైగల గ్రాడ్యుయేషన్లు (graduations on Thimble) 9. బ్యారెల్ (Barrel) 10. బ్యారెల్‌పై గల గ్రాడ్యుయేషన్లు (graduations on barrel)

థింబుల్ యొక్క ముందు భాగమున గోడైన అంచు (Bevel edge) యుండి దానిపై చుట్టూ 25 లేక 50 భాగములు చేయబడి యుండును. ప్రతీ 5 భాగములకు అంకెలు వేయబడి యుండును. మైక్రోమీటరు థింబుల్ వెనుక రాచెట్ స్టాప్ గలదు. స్పిండిల్‌ను థింబుల్‌చే ఎక్కువ ఒత్తిడితో త్రిప్పకుండా రాచెట్ నట్‌ను త్రిప్పి స్క్రూపై ఒత్తిడి ప్రయోగింపబడకుండా జూడవచ్చును. ఎక్కువగా త్రిప్పినచో రాచెట్ నట్ స్లిప్ అగును. కాబట్టి స్పిండిల్ ముందునకు జరుగదు. ఫ్రేమ్‌లోగల లాక్ రింగ్ సహాయమున స్పిండిల్‌ను కావలసిన పొజిషన్‌లో తిరగకుండా బిగింపవచ్చును.

13.4 మెట్రిక్ అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరుయొక్క కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు

(ఎ) కనీసపు కొలత (Least count) నిర్వచనము:–మైక్రోమీటరు థింబుల్ యొక్క ప్రతీ ఒక చుట్టునకు స్పిండిల్ సాగిన దూరమును మైక్రోమీటరు కనీసపు కొలతగా జెప్పబడును. అనగా

$$\text{కనీసపు కొలత} = \frac{\text{మర భ్రమణాంతరము (పిచ్ ఆఫ్ స్క్రూ)}}{\text{థింబుల్‌మీద విభాగాల సంఖ్య (నంబర్ ఆఫ్ డివిజన్స్ ఆన్ థింబుల్)}}$$

సాధారణముగా వర్క్‌షాపులో ఉపయోగించే మెట్రిక్ మైక్రోమీటర్‌తో $\frac{1}{100}$ మి.మీ.లు లేక 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతి తీసుకొనేదిగా నిర్మింపబడును. దీని యొక్క స్క్రూ స్పిండిల్‌మీద 0.5 మి.మీ.లు పిచ్‌గల మరలు కోయబడి యుండును.

13.3 అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు (Out side Micro meter)

(ఎ) పరిచయము:- మైక్రోమీటరు అనుమాట గ్రీకు భాషలోనిది. మైక్రో అనగా మిక్కిలి చిన్నది అనియు మీటరు అనగా కొలత అనియు భావము. ఇది స్క్రూ యొక్క సూత్రము ఆధారముగా నిర్మింపబడుటచే స్క్రూగేజి (screw gauge) అని కూడ పిలువబడు చుండును.

(బి) మైక్రోమీటరు పనిచేయు సూత్రము (Working principle of Micrometer):- మైక్రోమీటరు స్క్రూ మరియు దానిపై తిరిగెడు నట్ యొక్క లీడ్ సూత్రముపై నిర్మింపబడినది. నట్ ను స్థిరముగయుంచి, లోని స్క్రూను ఒక పర్యాయము త్రిప్పినచో ఆ స్క్రూ దానియొక్క ఒక మర పిచ్ లేక లీడ్ పొడవునకు సమానమైన మార్గము ముందుకు జరుగుచున్నది. ఉదాహరణకు మరయొక్క పిచ్ 1 మి.మీ. అయినచో ఒక చుట్టునకు స్క్రూ 1 మి.మీ. దూరము జరుగును. స్క్రూయొక్క హెడ్ను $\frac{1}{2}$ చుట్టు త్రిప్పినచో $1\times\frac{1}{2}=0.5$ మి.మీ.లు, $\frac{1}{4}$వ వంతు తిరిగినచో $1\times\frac{1}{4}=0.25$ మి.మీ.ల పొడవులు, స్క్రూ జరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఇదే విధముగా 1 మి.మీ. లో 100వ వంతు నైననూ కనుగొనుట సాధ్యమగును.ఇదే మైక్రోమీటరులోగల సూత్రము.

(సి) మైక్రోమీటరు నిర్మాణము - భాగములు (Construction and parts of Micrometer):- 104వ పటములో మైక్రోమీటరు ఆకారము తెలుపు చిన్నపటము మరియు 105వ పటములో మైక్రోమీటరు లోపల భాగములయొక్క వివరములు పెద్దవిగా చూపబడిన అడ్డుకోత పటములయందు వివిధభాగముల నిర్మాణము చూపబడినది. దీని 'U' ఆకారపు ఫ్రేమ్ లేక బాడీ కాస్ట్ స్టీల్ లోహముతో చేయబడినది. ఫ్రేమ్నకు ఒక వైపున యాన్విల్ (Anvil) మరియొక వైపున స్పిండిల్ బిగింపబడియున్నవి. యాన్విల్ వర్క్నకు ఆధారముగా జేసుకొనుటకు వీలుగా 3 మి.మీ. పొడుగు వరకుయుండి హార్డెనింగ్ చేయబడి యుండును. స్పిండిల్ వెనుక భాగముపై మరలు కోయబడి యుండును. ఇది బాడీయొక్క స్పిండిల్ నట్పైగల థింబుల్కు అమర్చబడియున్నది. థింబుల్ను త్రిప్పినచో ఫ్రేమ్లో స్పిండిల్ ముందునకు వెనుకకు జరుగును. ఫ్రేమ్కు దగ్గఱగా స్పిండిల్ నట్ పైభాగమున బారెల్ (Barrel) యున్నది. దీనిపై ఒక డేటమ్ లైన్ యుండి దానిపై కొలతలు విభజింపబడియున్నవి.

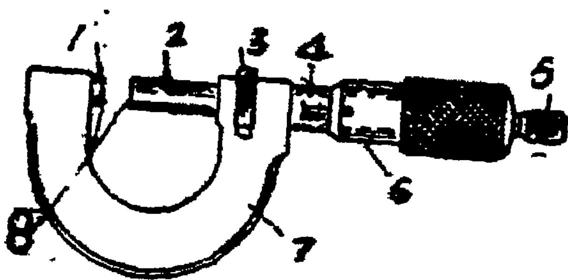


Fig. 104
అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు

భాగములు:- 1. యాన్విల్ (Anvil) 2. స్పిండిల్ (spindle) 3. లాక్ నట్ (Lock nut) 4. బ్యారెల్ (Barrel) లేక స్లీవ్ (sleeve) 5. రాచెట్ (Rachet) 6. థింబుల్ (Thimble) 7. ఫ్రేమ్ (Frame) 8. మెజరింగ్ ఫేస్లు.

13. సున్నితపు కొలపరికరములు
(PRECISION MEASURING - INSTRUMENTS)

మార్కింగ్ పరికరముల అధ్యాయములో వర్క్ పీస్ యొక్క కొలతలను కొలుచుటకు రూల్ ఉపయోగింపవచ్చునని చెప్పబడినది. కాని 0.5 మి.మీ.ల లోపుగల చిన్న కొలత వరకు కొలుచుట రూల్‌తో సాధ్యపడదు. వర్క్‌షాపులో కొన్ని మేటింగ్ (Matting) యంత్ర పరికరములు 0.5 మి.మీ.లు కొలతకు లోబడి గల క్లియరెన్స్ యుండునట్లు జతచేయబడి యుండును. కాబట్టి అవి తిరిగి తయారు చేయవలయునన్న మిక్కిలి తక్కువ వ్యత్యాసముతో కొలతలు రాబట్టవలసియున్నది. అందులకు ప్రత్యేకమైన కొల పరికరములు నిర్మింపబడినవి. ఇవి సున్నితపు కొల పరికరము (Precision measuring Instruments) లను పేరున ప్రతీ వర్క్‌షాపులోను అందుబాటులో యున్నవి. వాటిలో ఎక్కువ ముఖ్యమైన పరికరములను గూర్చి ఈ అధ్యాయములో వివరించబడినవి.

13.1 కొల పరికరముల వర్గీకరణ (Classification of measuring tools)

ఇవి నాలుగు తరగతులుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పొడవును కొలుచు పరికరములు 2. కోణము కొలుచు పరికరములు 3. వర్క్‌లో హెచ్చు తగ్గులు తనిఖీ (check) చేయు పరికరములు 4. సర్ఫేస్ యొక్క నునుపును అంచనావేయు పరికరములు.

ఈ అధ్యాయములో పొడవు, వెడల్పు లేక మందమును కొలుచుటకు, మరియు కోణములను కొలుచుటకు, ఫిట్టర్లువాడు సున్నితపు కొల పరికరములగూర్చి వివరింపబడినవి. పొడవు, వెడల్పు లేక మందము మరియు వ్యాసములను కొలుచుట కుపకరించు ముఖ్యమైన సున్నితపు పరికరములలో 1. మైక్రోమీటర్లు 2. వెర్నియర్ క్యాలీపర్లు 3. డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్లు 4. డెప్త్ గేజులు 5. హైట్ గేజులు అనెడివి ముఖ్యమైనవి. కోణములను కొలుచుట కుపకరించు సున్నితపు పరికరములలో 1. యూనివర్సల్ బెవెల్ ప్రొట్రాక్టర్ 2. సైన్ బార్ అనెడివి ముఖ్యమైనవి.

13.2 మైక్రోమీటర్లు (Micro meters) రకములు

ఆధునికమైన వర్క్‌షాపులలో నేడు ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారు చేయబడుచున్నవి. వర్క్ యొక్క వెలుపలి కొలతలు అనగా పొడవు (length), వెడల్పు (breadth), మందము (thickness), వ్యాసము (diameter) మొదలగునవి కొలుచుటకు అవుట్‌సైడ్ - మైక్రోమీటర్లు (out side micro meters) ఉపయోగించును. అట్లే లోపలి కొలతలు అనగా, సిలెండర్ బోర్‌ల వ్యాసములు, స్లాట్స్ వెడల్పులు, బుష్‌లు, బేరింగ్‌లు మొదలగువాటి హోల్స్ (holes) ఇన్‌సైడ్ కొలతలు కొలుచుటకు ఇన్‌సైడ్ మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగించును. బోల్ట్‌ల వ్యాసములు, మరల వ్యాసములు మొదలగునవి కనుగొనుటకు స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటర్లు మరియు స్లాట్ల లోతు, వర్క్‌లోగల రంధ్రముల లోతు కొలుచుటకు డెప్త్ మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగపడును. పైపులు, ట్యూబ్‌లయొక్క మందమును కొలుచుటకు ట్యూబ్ మైక్రోమీటర్లుకూడ ఉపయోగింపబడును.

2. With neat sketches show different types of screw threads used in work shop practice. Mention where they are most suited and why? (APP – March, 73)

3. Write short notes on Acme thread? (July, 78)

4. Explain the term pitch and lead of a screw? (July, 70)

5. What is the difference between B.S.F. and B.S.W. threads? Name the threads to the angles given ?

(a) 55^0 (b) 60^0 (c) $47\frac{1}{2}$ (d) 29 (APP – April, 64)

Hint:– B.S.W. మరలోతు ఎక్కువగాయుండి పిచ్ కోర్స్‌గా యుండును. కాబట్టి చిన్నసైజు స్క్రూలకు, నట్‌లకు తగవు. కాబట్టి B.S.W. మర కోణముతో ఫైన్ పిచ్ కల్గి, వాటి కంటె తక్కువ మరలోతు కల్గిన మరలు B.S.F. గా స్టాండర్డ్ జేయబడి చిన్న సైజు పార్టుల కుపయోగింపబడుచున్నవి.

6. In how many ways can external and internal threads be cut? (July, 63)

7. What are the uses of Taps and Dies ? (July, 66)

8. Calculate the tapping drill sizes for the following :

(a) $\frac{1}{2}''$ B.S.W. tap (b) $\frac{3}{8}''$ B. S. W. tap (c) $\frac{1}{2}''$ B.S.F. taps. (July, 66)

Hint:– (a) 10.3 మి.మీ. లేక $\frac{13}{32}$ అంII (b) 7.9 మి.మీ. లేక $\frac{5}{16}$ అంII (c) 10.7 మి.మీ. లేక $\frac{27}{64}$ అంIIలు.

9. How do you determine the tapping drill size? (July, 76)

10. While tapping, why a tap is rotated in anticlock wise ? (APP – March, 73)

11. What do you understand from M12 tapped hole? Explain the method of tapping M12 tapped hole in a plate of 15 mm. thick. How will you proceed step by step ? (APP – March, 74)

12. Write the correct procedure of tapping a blind hole ?

13. What kind of lubricants be used for general threading? (July, 60 & 76)

14. What are the common causes of breakage of hand taps during the operation? (April, 61)

15. How do you remove a stuck up broken stud from a hole of a machine part ? (July, 73)

—: O :—

మెజరింగ్ హెడ్‌లో బ్యారెల్ యుండి విభాగములుగ చేయబడియున్నది. బ్యారెల్ 3పై థింబుల్4 యుండి చుట్టునూ 50 భాగములు చేయబడి యున్నది. బ్రిటిష్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 0.5 అంగుళముల పరిమితి గలవిగాను మెట్రిక్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 15 మి.మీ.ల పరిమితి గలవిగాను థింబుల్ స్క్రూ తిరుగునట్లు నిర్మింపబడుచున్నవి. కేవలము మెజరింగ్ హెడ్‌తో 63 మి.మీ. వరకు ఇన్‌సైడ్ కొలతి కొలువ వచ్చును. ఆ పైకొలతలకు మెజరింగ్ హెడ్‌లో ఎక్స్టెన్షన్ రాడ్లు బిగింపబడుటచే కొలువ వచ్చును. సాధారణముగా 13, 25, 50, 100, 150, 200 మరియు 600 మి.మీ.ల పొడవు గల్గిన ఎక్స్టెన్షన్ రాడ్లు మైక్రోమీటరు గల పెట్టెలో అందుబాటులో యుండును. ఎక్స్టెన్షన్ రాడ్లు స్పేసింగ్ కాలర్ అను చిన్న బుష్ సహాయమున మెజరింగ్ హెడ్‌నకు బిగింప బడును. 1. హేండిల్ ఫిట్ హోల్ 2, 6 మెజరింగ్ ఫేస్‌లు 5. నర్ల్డ్ (knurled) బాడీ. దీని యితర భాగములు.

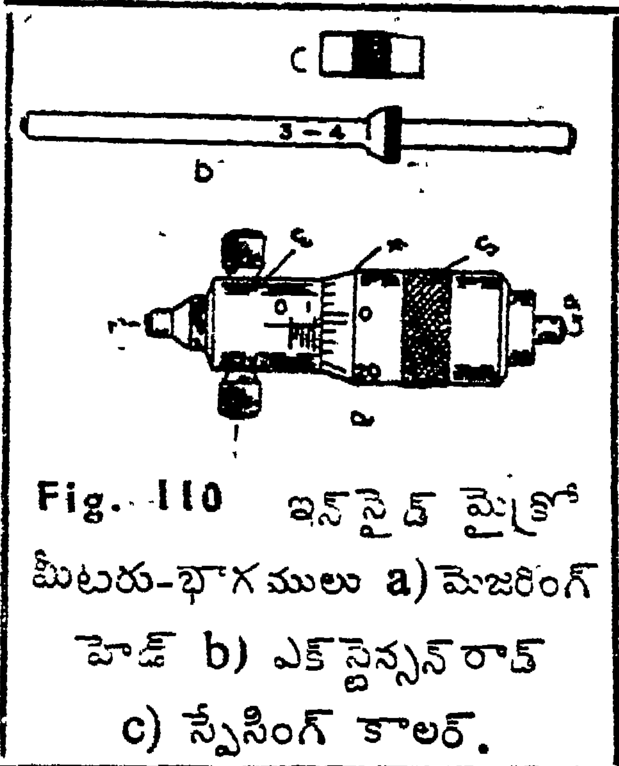


Fig. 110 ఇన్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు-భాగములు a) మెజరింగ్ హెడ్ b) ఎక్స్టెన్షన్ రాడ్ c) స్పేసింగ్ కాలర్.

(సి) విభాగములు (Graduations):- దీనియందు బ్యారెల్‌పై డేటమ్ లైన్ యుండి 0 నుండి 13 మి.మీ. వరకు విభజింపబడి యుండును. అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు వలెనే డేటమ్‌లైన్ దిగువున 0.5 మి.మీ.ల విభాగములుండును. థింబుల్‌యొక్క అంచుచుట్టూ 50 భాగము లుండును.

రీడింగ్ లెక్కించు విధము:- ఇన్‌సైడ్ మైక్రోమీటరుతో రీడింగ్ లెక్కించుటకు ఈక్రింది అంశములు కలుపవలయును.

a) మెజరింగ్ హెడ్ సైజు అనగా 50, 75, 100 మి.మీ.లు మొదలగు సైజులు.
b) బ్యారెల్‌పై మి.మీ.ల విలువ. ఇది (13 మి.మీ.ల లోపుగా యుండును.)
c) డేటమ్ లైన్ క్రింద 0.5 మి మీ. భా॥ల విలువ (1 భా॥విలువ 0.5 మి.మీ.)
d) థింబుల్‌యొక్క ఎన్నవ భాగము డేటమ్‌లైన్‌తో ఏకీభవించుచున్నదో ఆ భాగము విలువ (ఒక్కొక్క భాగము విలువ 0.01 మి.మీ.లు యుండును.)
e) స్పేసింగ్ కాలర్ సైజు. f) ఎక్స్టెన్షన్ రాడ్ పొడవు.

(డి) ఇన్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు పాటించవలసిన నియమములు:- a) మైక్రోమీటరును బోర్ కొలతకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొనవలెను. b) మైక్రోమీటరుయొక్క హెడ్‌పైపునగల స్థిరముగాయున్న మెజరింగ్ ఫేస్‌ను వర్క్‌యొక్క ఫేస్‌పై గట్టిగా అదిమి యుంచవలెను. c) స్పిండిల్‌ను జాగ్రత్తగా వర్క్‌యొక్క రెండవ ఫేస్‌నకు తాకేలా థింబుల్‌ను త్రిప్పవలెను. d) మైక్రోమీటరు హేండిల్‌ను కొలువబడే వస్తువు బోర్‌యొక్క ఉపరితలమునకు కచ్చితంగా

90° లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలెను. e) బోర్‌యొక్క అంచులపై రెండు లేక మూడు చోట్లలో మెజరింగ్ ఫేస్‌లను తాకించి కొలతను ధృవపరచుకొన వలయును.

13.10 డెప్త్ మైక్రోమీటరు (Depth Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము(Use):- మెషినింగ్ చేయబడిన వర్క్‌పీస్‌యొక్క రంధ్రములయొక్క లోతును 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలతవరకు కచ్చితముగా కొలిచెడి సున్నితపు పరికరము పేరు డెప్త్‌మైక్రోమీటరు. దీనినే మైక్రోమీటర్ డెప్త్‌గేజ్ అనికూడ పిలుతురు. ఇది గ్రూవ్‌లు, స్లాట్స్ మొదలగువాని లోతు కొలుచుటకు వినియోగించును.

(బి) భాగముల వివరణ (Description of parts):- 111వ పటములో ఈ రకపు మైక్రోమీటరు యందుగల భాగములు చూపబడినవి.

1. హెడ్ లేక బ్రిడ్జ్ :- ఇది స్లాట్ లేక హోల్‌గల పార్ట్‌యొక్క ఉపరితలము మీద మోపబడుటకు వీలుగా సమమట్టముగా మెషినింగ్ చేయబడిన అడుగుతలము గల్గియున్నది.

2. స్పిండిల్:- ఇది ఇతర మైక్రోమీటరులోవలెనే మరలు కల్గి యుండి మెజరింగ్ ఫేస్ గట్టిగా యుండేలా హార్డెనింగ్ చేయబడియున్నది. ఇది థింబుల్‌ను త్రిప్పినపుడు లోతునకు జరుగును.

3. బ్యారెల్:- దీనిపై డేటమ్ లైన్ యుండి దానిపై మి. మీ. లలో విభజించబడిన గీతలు గుర్తింపబడి అంకెలు వేయబడి యుండును.

4. థింబుల్ :- ఇది ట్యూబ్‌వంటి కవరులా బ్యారెల్‌పై జరుగుచుంతును. దీని గోడైన అంచున 0 నుండి 50 భాగములుండి ఒక్కొక్కటి 0.01 మి.మీ.లు విలువ గల్గినపై యుండును.

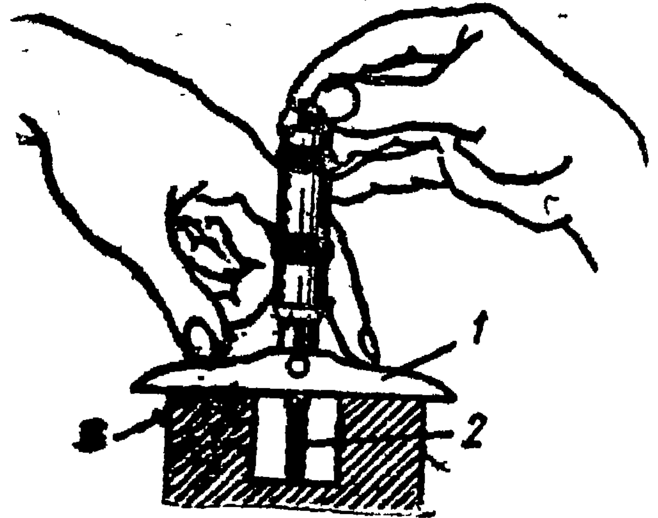


Fig. 111 డెప్త్ మైక్రోమీటరు
1. హెడ్ 2.స్పిండిల్ 3.వర్క్

5. రాచెట్ స్టాప్:- ఇది థింబుల్‌నకు పై భాగమున కొద్ది లోతునకు స్పిండిల్‌ను జరుపు కొనుట కుపకరించేలా నిర్మింపబడినది.

6. లాక్‌రింగ్:- ఇది బ్రిడ్జ్ లేక హెడ్ పైభాగమున యుండి స్పిండిల్‌ను కావలసిన లోతువద్ద కదలనీయక లాక్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో రీడింగ్‌తీయు పద్ధతి:- 111వ పటములో ఒక డెప్త్ మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగింప బడుచున్నదో వివరింపబడినది. దీనిని ఉపయోగించు నపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

a) కొలువబడు రంధ్రము లోతు కొలత కంటే తక్కువగా యుండేలా ముందు స్పిండిల్‌ను వెనుకకు తేవలెను. b) పటములో చూపిన విధముగా మైక్రోమీటరు హెడ్‌ను వర్క్‌యొక్క ఉపరిభాగముపైయుంచి ఒక చేతితో కదలనీయక పట్టుకొనవలయును. c) థింబుల్‌ను రెండవచేత త్రిప్పుచూ స్పిండిల్‌ను లోతునకు జరుపవలెను. రంధ్రములో వర్క్‌యొక్క అడుగు భాగమున తగలకుండా జాగ్రత్త వహించవలెను. d) అడుగునను

సమీపించు ముందుగా రాచెట్ స్టాపను వినియోగించవలెను. e) సమానమైన ఒత్తిడితో స్పిండిల్ వర్కుయొక్క అడుగును తాకి హెక్ లేచి యుండనిచో లాకరింగ్‌తో స్పిండిల్‌ను లాక్ చేయవలెను. f) తరువాత మైక్రోమీటర్‌ను పైకి తీసి రీడింగ్‌ను లెక్కించవలయును.

ఇంటర్నల్ మైక్రోమీటరులో లెక్కించినట్లుగానే డెప్త్ మైక్రోమీటరులో రీడింగ్‌నుగూడ లెక్కించవచ్చును. ప్రతి డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో మూడు డెప్త్‌రాడ్‌లుగూడ లభించును. వీటిని స్పిండిల్ స్థానములో బిగించి ఎక్కువ కొలతను కొలువ వచ్చును. 0 – 25, 25 – 50, 50 – 75 మరియు 75 – 100 మి.మీ.లు గల రేంజ్‌లలో స్పిండిల్ల సైజులు యుండును. మిక్కిలి ఎక్కువ పొడుగైన 10,000 మి.మీ.లు పొడవు వరకు గల ప్రత్యేకమైన స్పిండిల్ సైజులుగూడ అందుబాటులో యుండును.

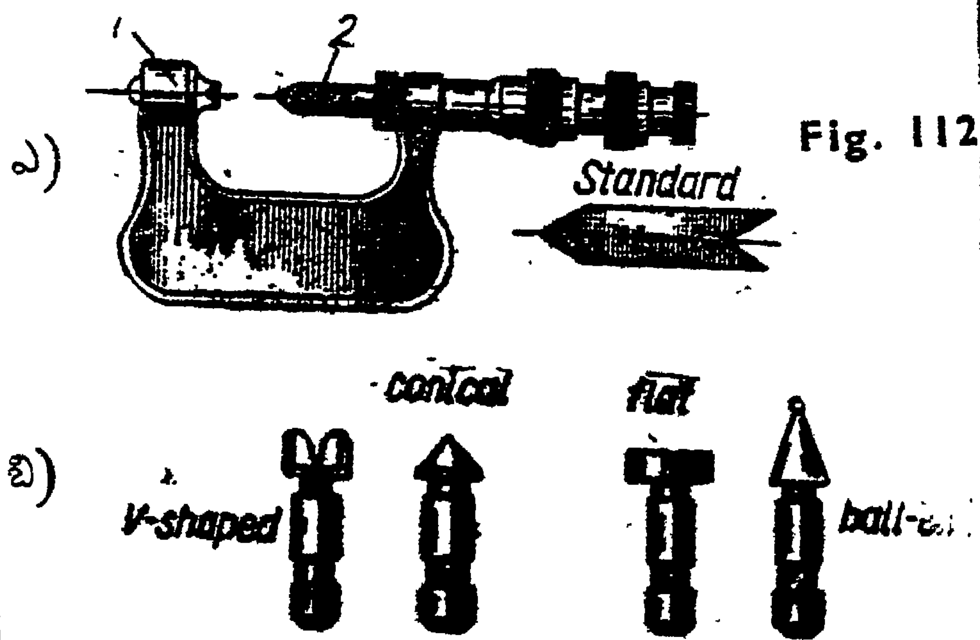
మామూలు మైక్రోమీటరు వలెనే రీడింగ్ తీసుకొని డెప్త్‌రాక్ పొడవును కలిపినచో నికరమైన కొలత వచ్చును. దీనితో 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు డెప్త్‌ను కొలువ వచ్చును. దీని స్పిండిల్ పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు కల్గినదై యుండుటచే ఒకసారి థింబుల్‌ను త్రిప్పినచో 0.5 మి.మీ.ల లోతునకు స్పిండిల్ జరుగును. థింబుల్ పై 50 భాగములు చేయబడియున్నవి. కావున ఒక థింబుల్ విభాగపు విలువ $0.5 \times \frac{1}{50} = 0.01$ మి.మీ. కనీస కొలత గల్గినదిగా యుండును.

(డి) డెప్త్ – మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:– దీనిని జాగ్రత్తగా వాడనిచో పొరపాటు కొలతలు రావచ్చును. సక్రమముగా దాని స్థానములో బిగింపబడి యుండవలయును. దీనిని వర్కుపై సమమట్టమైన తలము మెషిన్ చేయబడి యున్నపుడే ఉపయోగించవలయును. మెజరింగ్ స్పిండిల్ బిగించిన పిదప మైక్రోమీటరు బ్రిడ్జ్ లేక హెక్‌ను ఒక కచ్చితమైన తలముపై ఆన్చి థింబుల్ యొక్క 'O' విభాగము, డేటమ్‌యొక్క 'O' భాగముతో ఏకీభవించుచున్నదీ లేనిదీ పరిశీలించుకొని మైక్రోమీటరులో దోషము లేనపుడే వాడవలెను. లేక ఆ దోషమును లెక్కించవలయును. వాడిన పిదప శుభ్రపరచి కొద్దిగా ఆయిల్ పూసి దాని కొరకు ప్రత్యేకముగా లభించు బాక్సులో భద్రపరచ వలయును.

13.11 స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు (Screw thread Micrometer)

(ఎ) మైక్రోమీటరుయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Screw thread Micrometer):–మరల యొక్క పిచ్ డయామీటరు లేక ఎఫెక్టివ్ డయామీటరు, కోర్ డయామీటరు మరియు అవుట్‌సైడ్ డయామీటరులను 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు కచ్చితముగా కొలుచుటను ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన పరికరము పేరు స్క్రూథ్రెడ్ మైక్రోమీటరు అందురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- దీనియందు అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరులో వలెనే అన్ని భాగములు అమర్చబడి యుండును. దీని నిర్మాణములో యాన్విల్‌నకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఇన్‌సెర్టులు (inserts) ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా ఫ్రేమ్‌లో తగిన హోల్ కల్గియుండును. అట్లే స్పిండిల్‌నకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఆకారము, కొలతలుగల ఇన్‌సెర్ట్ పీస్‌లను బిగించుటకు వీలుగా స్పిండిల్ స్లీవ్ యందు నిలువైన రంధ్రము కల్గియుండును. ఈ తేడాతప్ప



ఎ) స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు బి) ఇన్‌సెర్టులు

మిగిలిన నిర్మాణమంతయు మామూలు అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరులో వలెనేయుండును. 112(ఎ) పటములో దీని నిర్మాణము చూపబడినది. స్క్రూథ్రెడ్‌యొక్క కోణము, మరియు పిచ్ కొలతలు ఆధారముగా ఇన్‌సెర్ట్‌పీస్‌లు జతలుగా మైక్రోమీటరుగల పెట్టెలోనే యుండును. మెట్రిక్ మరలకు 1 — 1.75 మి.మీ. పిచ్ వరకు సరిపడు కొన్ని ఇన్‌సెర్టులు, 1.75 — 2.5 మి.మీ.ల పిచ్ వరకు సరిపడే కొన్ని ఇన్‌సెర్టులు సెట్స్‌గా అందుబాటులో యుండును. 112వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు థ్రెడ్‌యొక్క అవుట్‌సైడ్ డయామీటర్‌ను కొలుచుటకు ఫ్లాట్‌షేప్‌లోగల ఇన్‌సెర్టులు; పిచ్ డయామీటర్‌ను కొలుచునపుడు, యాన్విల్‌హోల్‌లో V-ఆకారపు ఇన్‌సెర్ట్, స్పిండిల్‌హోల్‌లో కోను ఆకారపు ఇన్‌సెర్టులు ఉపయోగించెదరు. కోర్ డయామీటరును స్టాండర్డ్ కొలతలుగల 'V' మరియు ఫిమేల్ 'V' ఇన్‌సెర్టులు ఫిట్‌చేసి కొలువబడును.

(సి) స్క్రూథ్రెడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో గమనించవలసిన అంశములు:- a) థ్రెడ్‌యొక్క కొలువబడే డయామీటరునుబట్టి సరియైన ఇన్‌సెర్ట్ పీస్‌లు ఎన్నుకోవలయును. b) పిచ్ డయామీటరుగాని కోరుడయామీటరుగాని కొలుచుటకు మైక్రోమీటరును ముందుగా పెద్దసైజు కొలతకు సెట్ చేసుకొని తదుపరి జాగ్రత్తగా స్పిండిల్‌ను త్రిప్పుచూ మేల్ మరియు ఫిమేల్ ఇన్‌సెర్టులలో మర బాగుగ సెట్ చేయవలయును. c) మరపై ఎక్కువ ఒత్తిడిని కల్గించరాదు. ఇన్‌సెర్టుల మధ్య కాళీలో బిగింపబడిన మర కొద్దిగా జారేలా బిగించవలయును. మరియు ఎక్కువ ఆట కూడ యుండరాదు. d) ఇన్‌సెర్టులు వాటిస్థానములో బిగించిన పిదప 'O' సెట్టింగ్ చేసుకొని దోషమును చూసుకొనవలయును. e) 25 మి.మీ.ల కన్న ఎక్కువ సైజు వ్యాసముగల మరలను కొలుచుటకు 'O' సెట్టింగ్ ప్రత్యేకమైన స్టాండర్డ్ సెట్టింగ్ గేజ్‌లు ఉపయోగించి చేయవలయును.

13.12 ట్యూబ్ మైక్రోమీటరు (Tube Micro-meter)

ట్యూబ్‌లు మరియు పైప్‌లయొక్క గోడల మందమును అనుకూలముగ కొలుచుటకు ఉపయోగింపబడు ప్రత్యేక నిర్మాణము గలవి ట్యూబ్ మైక్రోమీటర్లు. ఇవి అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు వలెనే నిర్మింపబడి యాన్విల్ మాత్రము బాల్‌షేప్‌లో యుండును దీని వలన వక్రతలముగా యుండు పైపుగోడలయందు బాగుగా తాకును. మామూలు మైక్రోమీటరులో యాన్విల్‌యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్ కొంచెము పుటాకారపు తలము గల్గి యుండును. ఇదియే ఈరెండింటి నిర్మాణములోగల ముఖ్యభేదము. గ్రాడ్యుయేషన్‌లు, రీడింగ్ తీయువిధము మొదలగునవి అన్నియు అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటర్ వలెనే యుండును.

13.13 వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ (Vernier Calipers)

(ఎ) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose):-

ప్రతీ వర్క్‌షాపులో వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌యొక్క ఉపయోగము ఎక్కువగా యుండును. వర్క్‌యొక్క వెలుపలి కొలతలైననూ, లోపలి కొలతలైననూ మరియు డెప్త్‌కొలతలైననూ, రౌండ్ బార్‌యొక్క వ్యాసము కొలతలైననూ, ఒక్క వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ సహాయముతోనే 0 నుండి 200 మి.మీ. లేక ఇంకనూ పెద్ద కొలత వరకూ కూడ కొలుచుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడి యుండుటయే దీని ఎక్కువ వినియోగమునకు గల ముఖ్యకారణము. ఇవి వెర్నియర్ సూత్రముపై పనిచేయును. వీటిలో 0.1, 0.02 మరియు 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు కొలుచు పరికరములు లభించుచున్నవి.

బ్రిటిష్ పద్ధతిలో తయారైన వాటిలో $\frac{1}{96}''$, $\frac{1}{100}''$, $\frac{1}{128}''$, $\frac{1}{500}''$ మరియు $\frac{1}{1000}''$ అంగుళ కనీసపు పరిమాణములు కొలుచుటకు వీలగు వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లు లభించుచున్నవి. ఐ.యస్.ఐ. 3651 – 1966 సూచనల ప్రకారము. A, B మరియు C అనుమూడు రకముల మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లు మనదేశ పరిశ్రమలలో వినియోగింప బడుచున్నవి. ఇవి 1000 మి.మీ.ల పరిమాణము వరకు కొలుచుట కుపకరించును. వీటి కనీసపు కొలత 0.05 మి.మీ.లు.

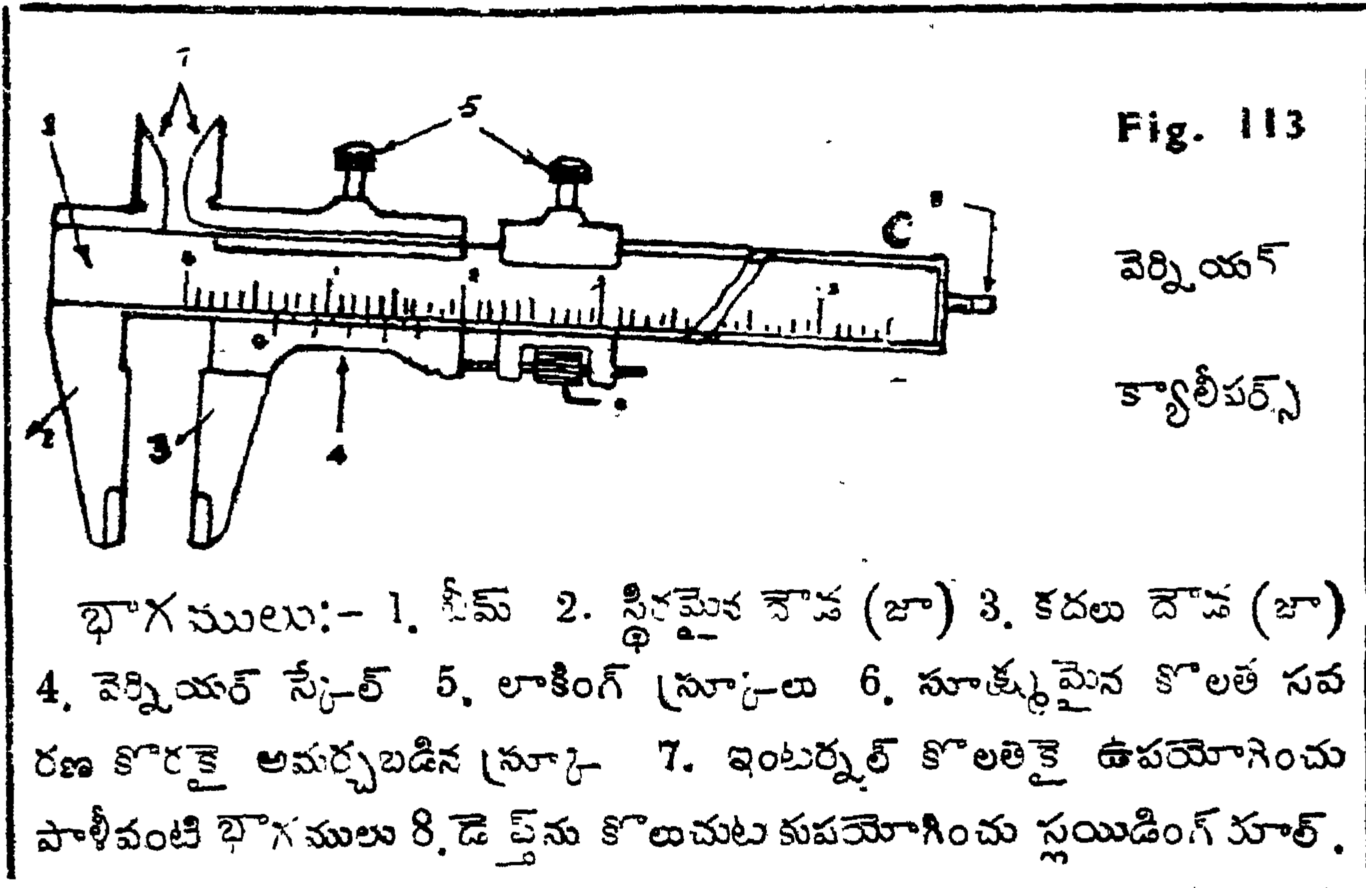
(బి) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ పనిచేయు వెర్నియర్ సూత్రము:-

ఒక సాధారణ స్కేల్‌తో ఒక చిన్న స్కేల్‌ను కూడ జతపరచి కొలతను కనుగొనుట ఈ సూత్రములో గల ముఖ్యమైన విషయము. సాధారణ స్కేలును ప్రధాన స్కేల్ (main scale) అనియు జతగాయున్న చిన్నస్కేల్‌ను వెర్నియర్ స్కేలు (vernier scale) అని పిలువబడును. ప్రధాన స్కేల్‌మీద కొంత పొడవును కొన్ని సమ భాగములు జేసి అంతే పొడవును వెర్నియర్ స్కేల్‌మీద ఒకభాగము ఎక్కువ యుండునట్లు భాగములుగ చేయబడి యుండును. ప్రధాన స్కేల్‌నకు జతగా వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగములు జరిపినచో ప్రధాన స్కేల్‌లోని కనీస విభాగములో కొంత భిన్నము వరకు

కచ్చితంగా కొలుచుటకు వీలగుచున్నది. దీనినే వెర్నియర్ సూత్రమందురు. దీనిని క్రీ.శ. 1630వ సం॥లో ఫ్రెంచి గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు "ప్యెర్రీ వెర్నియర్" (Pierre Vernier) అను వానిచే కనుగొన బడినది. కాబట్టి వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌నకు ఆ పేరు వచ్చినది.

ఈసూత్రము ప్రకారము వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో కనిష్ఠపు కొలత (Least count) విలువ = 1 ప్రధాన స్కేల్ విభాగము (IM.S.D.)—1 వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగము (IV.S.D.) అని లెక్కించబడు చున్నది.

(సి) వెర్నియరు క్యాలీపర్సుయొక్క నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా ఉపయోగించు వెర్నియర్ క్యాలీపర్ రకముయొక్క నిర్మాణము, భాగములు 113వ పటములో చూపబడినవి. దీని భాగము లన్నియు చాలా సున్నితమైనవిగా నికెల్ క్రోమియం స్టీల్ వంటి త్రుప్పుపట్టని లోహముతో చేయబడినవి. దీనియందు ఒక పొడవైన బద్ద(బీమ్)యుండి దానికి ఒక ప్రక్క



భాగములు:- 1. బీమ్ 2. స్థిరమైన దౌడ (జా) 3. కదలు దౌడ (జా) 4. వెర్నియర్ స్కేల్ 5. లాకింగ్ స్క్రూలు 6. సూక్ష్మమైన కొలత సవరణ కొరకై అమర్చబడిన స్క్రూ 7. ఇంటర్నల్ కొలతకై ఉపయోగించు పాళీవంటి భాగములు 8. డెప్త్‌ను కొలుచుట కుపయోగించు స్లయిడింగ్ రూల్.

క్రిందికి ఒక దౌడ (కొంచెము పెద్దది) పైకి ఒక దౌడ (కత్తి అంచువలె యున్నది) గలవు. బద్దపై పొడవుగా సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీమీటర్లు విభజించబడి గుర్తులు అంకెలు వేయబడి యుండును. దీనికి జతగా వెర్నియర్ స్కేల్, బద్ద అంచులను పట్టి జరుగునట్లుగా ఒక స్క్రూవల్ల బిగింపబడి యున్నది. వెర్నియర్ స్కేల్ అంచునకూడ భాగములు చేయబడి యున్నవి. వెర్నియర్ స్కేల్ క్రింది భాగము మరియు పై భాగమున కదలు దౌడలు అమర్చబడినవి. బద్దపై కొద్దిపాటి పొడవు దౌడలను జరుపుటకు వీలుగా ఎడ్జెస్టింగ్ స్క్రూకల్గియున్నది. బద్దకు మధ్యలో సన్ననిగాడి యుండి అందు పలుచని రూల్ అమర్చబడి కదలు దౌడలకుగల బ్రాకెట్‌నకు అతుకబడి యుండును. కాబట్టి వెర్నియర్ స్కేల్‌ను జరిపినప్పుడు ఈ రూల్‌కూడ బద్దనుండి వెనుకపైపుకు జరుగును. ఇది డెప్త్‌కొలత కుపయోగించును. వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌యొక్క క్రిందిభాగపు దౌడలతో వెలుపలి కొలతలు, పై భాగపు దౌడలతో లోపలి కొలతలు తీయుటకు అనుకూలముగా ఇవి

రూపొందించ బడినవి. పైభాగపు దౌడలు పాళీలవలె పలుచగాయుండి చిన్న రంధ్రములో నైననూ అమర్చబడుచున్నవి. బద్దపై అనుకొన్నచోట వెర్నియర్ స్కేల్‌ను లాక్ చేయుటకు బ్రాకెట్‌పై లాక్ నట్‌లు గలవు.

(డి) మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో విభాగములు మరియు కనీసపు కొలత:— మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లలో 0.1, 0.05 మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు కొలుచుటకు వీలగు నిర్మాణములు లభించును.

0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతగల వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌యొక్క మెయిన్ స్కేల్ మరియు వెర్నియర్ స్కేల్‌యొక్క విభాగములు పెద్దవిజేసి 114వ పటములో జూపబడినవి. దీనిలో 9 మి.మీ.ల పొడవుగల మెయిన్‌స్కేల్ దూరమును వెర్నియర్ స్కేల్ మీద 10 భాగములుగ జేసి నిర్మింపబడి యున్నది. కాబట్టి

ఒక్కొక్క మెయిన్ స్కేల్ విభాగపు విలువ $= 1$ మి.మీ.

ఒక్కొక్క వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగపు విలువ $= \frac{9}{10}$ మి.మీ లు.

∴ కనీసపు కొలత $= 1$ M.S.D. $- 1$ V.S.D. $= 1 - \frac{9}{10} = 0.1$ మి.మీ.లు వచ్చును.

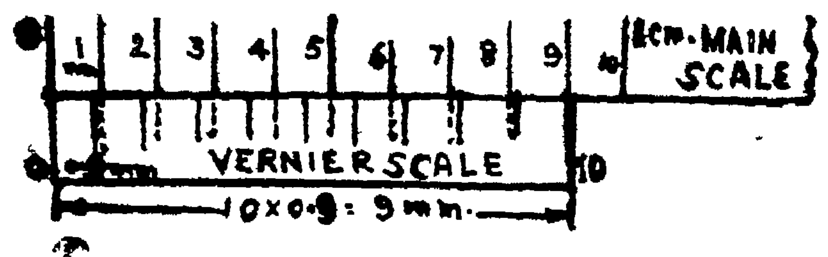


Fig. 114 0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత గల వెర్నియర్ క్యాలీపర్ నిర్మాణము

పై విధముగానే 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు విలువ కొలుచుటకు మెయిన్ స్కేల్ మీద 19 మి.మీ. దూరము తీసుకొని వెర్నియర్‌పై 20 సమ భాగములు చేయవలయును. కాబట్టి కనీసపు కొలత $=$ 1 MSD $-$ 1 VSD $= 1$ mm $- \frac{19}{20}$ mm $= 0.05$ mm వచ్చును.

పై విధముగనే ఇంకా చిన్న కనీసపు కొలతయైన 0.02 మి.మీ.లు లభించుటకు మెయిన్ స్కేల్‌పై 12 మి.మీ.ల కొలతను తీసికొని వెర్నియర్ స్కేల్‌మీద 25 విభాగములు చేయవలయును. అప్పుడు వెర్నియర్ స్కేల్‌మీద గల ప్రతీ చిన్న గడి విలువ $= \frac{12}{25}$ మి మీ.లు అగును. ఇందు మెయిన్ స్కేల్‌పై గల ప్రతి మి.మీ లోను 0.5 మి.మీ.లు విలువగల 2 చిన్న భాగము లుండును. కాబట్టి ఒక మెయిన్ స్కేల్ విభాగము విలువ $= 0.5$ మి.మీ.లు అగును.

కాబట్టి కనీసపు కొలత $=$ 1 main scale division విలువ $-$ 1 vernier scale division విలువ $= 0.5 - \frac{12}{25}$ మి.మీ. $= 0.5 - 0.48 = 0.02$ మి.మీ.లు లభించును.

(ఇ) బ్రిటిష్ వెర్నియురు క్యాలీపర్స్‌యొక్క విభాగములు మరియు కనీసపు కొలతలు:— బ్రిటిష్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లలో కనీసపు కొలత $\frac{1}{1000}''$ వరకు కొలువబడే నిర్మాణము గలవి వర్క్‌షాపులలో ఉపయోగింపబడు చున్నవి. దీని మెయిన్ స్కేల్‌పై ఒక్కొక్క అంగుళము 10 పెద్దభాగములు చేయబడి తిరిగి ఒక్కొక్కటి 4 చిన్న భాగములుగ విభజింపబడి యుండును. అందుచే ఈస్కేల్ 0.025 అంగుళముల

చిన్న కొలత వరకు ప్రత్యక్షముగా కొలచుటకు ఉపకరించును. ఇట్టి భాగములు 24 తీసుకొని వెర్నియర్ స్కేల్‌పై 25 భాగములుగా చేయబడి నిర్మింపబడినది. కాబట్టి కనీసపు కొలత=1MSD-1VSD

$$=\frac{1}{40}-\left(\frac{1}{40}\times\frac{24}{25}\right)=\frac{1}{40}-\frac{3}{125}=\frac{25-24}{1000}=\frac{1}{1000}''$$ అంగుళాలు వచ్చును.

(యఫ్) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌తో కొలత కనుగొనుట:- మెట్రిక్ కొలతలతో నిర్మింపబడిన వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌తో రీడింగ్ ఈక్రింది విధముగా లెక్కింప వలయును.

a) మొదట మెయిన్ స్కేల్‌పై సెంటీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. b) వెర్నియర్ స్కేల్ 'o'కు ముందుగల మెయిన్ స్కేల్‌పై మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. c) అట్లే అర మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. d) తరువాత వెర్నియర్ యొక్క ఏభాగము గీత మెయిన్ స్కేల్‌పైగల ఏదైన ఒకభాగపు రేఖతో ఏకీభవించుచున్నదో పరిశీలించుము. e) వెర్నియర్ యొక్క 'o' భాగమునుండి ఏకీభవింపబడిన భాగము వరకు లెక్కించి, వెర్నియర్ భాగముల సంఖ్యనోట్ చేయుము. f) అట్టి వెర్నియర్ భాగముల సంఖ్యతో వెర్నియర్ క్యాలీపర్ యొక్క కనీసపు విలువను హెచ్చింప వలయును. g) మొత్తము పై విలువ లన్నింటినీ కలిపినచో కచ్చితమైన కొలత లభించును.

1వ ఉదాహరణ:-115వ పటములో ఒక మెయిన్ స్కేల్ మరియు దాని వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగములు పెద్దవిగా వివరించ బడినవి. ఇందలి రీడింగ్ ఈక్రింది విధముగా లెక్కింప వచ్చును.



Fig. 115
వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌పై
21.36 మి.మీ.ల రీడింగ్.

2 సెం.మీ. పెద్ద భాగముల విలువ =	20	మి.మీ.
1 సబ్ డివిజన్ విలువ =	1	మి.మీ.
18వ వెర్నియర్ డివిజన్ ఏకీభవించుచున్నది కాబట్టి, 18 భాగముల విలువ 0.02×18 =	0.36	మి.మీ.
మొత్తము రీడింగ్	21.36	మి.మీ.

2వ ఉదాహరణ:- 116వ పటములో బ్రిటిష్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ $\frac{1}{1000}''$ కనీసపు కొలత గల నిర్మాణముగల దానిపై 1.395 అంగుళముల రీడింగ్ చూపబడినది.

అనగా అంగుళముల కొలత + సబ్ డివిజన్ల కొలత + చిన్న డివిజన్ల కొలత + $\frac{1}{1000}$ × వెర్నియర్ యొక్క ఏకీభవించు డివిజన్ సంఖ్య (1 అం॥) + (0.3 అం॥) + (0.025×3 అం॥) + ($\frac{1}{1000}$ × 20 అం॥) కలుపగా 1+0.3+0.75+0.02 = 1.395 అం॥లు మొత్తం అగుచున్నది.

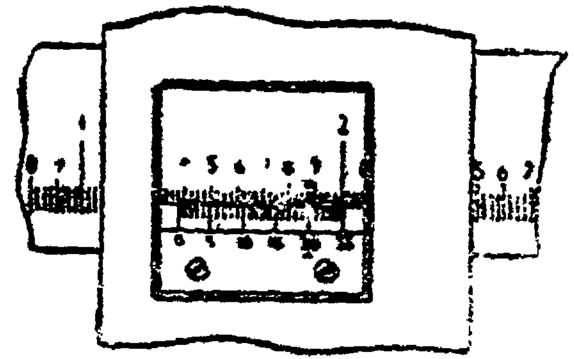


Fig. 116
వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌పై 1.395 అం॥ల రీడింగ్.

(జి) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ ఉపయోగించుటలో జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ
(Care while using a vernier caliper and its maintainance):-

వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌తో కచ్చితమైన కొలతలు పొందుటకు మంచి నేర్పరితనము మరియు జాగ్రత్తయు కావలయును. కాబట్టి ఈ క్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. రీడింగ్‌ను కనుగొనుటకు పూర్వం పరికరము యొక్క దౌడలు సక్రమముగా యుండి వంపు లేకుండా యుండవలయును. రెండు దౌడలను జేర్చినపుడు అవి సక్రమముగా ఏకీభవించి మధ్యకాళీ లేనిచో బాగుగ యున్నట్లు గ్రహించ వలయును. 2. మెయిన్ స్కేల్ మీదగల 'O' విభాగము, వెర్నియర్ స్కేల్‌పైగల 'O' విభాగముతో ఏకీభవించవలయును. 3. కదిలెడి దౌడ అతుకబడిన హెడ్ బాగుగ బద్ధపై జరుగవలయును. అట్లే చిన్న సవరణ కొరకు అమర్చిన స్క్రూ సరియైన స్థితిలో యుంచవలెను. 4. కొలుచునపుడు దౌడలు సరియైన పొజిషన్‌లో యుండవలయును. 5. వెర్నియర్ యొక్క ఏకీభవించు విభాగము స్పష్టముగా తెలియుటకు భూతద్దము నుపయోగింపవలెను. 6. అవుట్‌సైడ్ కొలత తీసుకొనునపుడు క్యాలీపర్స్‌ను ముందుగా ఎక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. ఫిక్స్‌డ్ 'జా'ను వర్క్‌పై అదిమి యుంచ వలయును. కదిలెడు 'జా'ను నెమ్మదిగా వర్క్‌ను తాకునట్లు జరుపవలయును. 7. ఇన్‌సైడ్ కొలతలు తీసుకొనునపుడు క్యాలీపర్స్‌యొక్క దౌడలను కొలువ వలసిన సైజుకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. క్యాలీపర్స్‌యొక్క దౌడలు వర్క్ యొక్క సెంటర్ లైనుకు సమాంతరముగా యుండవలెను. 8. కొలత కనుగొను పొజిషన్‌ను ధృవపరచుకొనిన పిదప క్యాలీపర్స్‌యొక్క లాకింగ్ స్క్రూతో కదిలెడు దౌడను బిగింప వలయును.

క్యాలీపర్స్‌ను ఎక్కువ కాలము ఉపయోగపడేలా సంరక్షింప బడుటకు ఈ క్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. 'జా' హెడ్‌పై బొటన వ్రేలుతో నెమ్మదిగా ఒత్తిడి నిచ్చుచు జరుప వలెను. అంతియేగాని 'జా' లను బలవంతముగా లాగరాదు. 2. దీనిని స్నాప్ గేజి మాదిరి అనేక వర్క్‌పీస్‌లపై చెక్ చేయుటకు వాడరాదు. 3. దీనిని ఇతర పరికరములతో కలిపి యుంచరాదు. 4. పూర్తిగా శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిల్‌ను పూయవలెను. 5. కదులుచున్న లేక తిరుగుచున్న వర్క్‌పై వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌తో కొలువరాదు. 6. దీనికి నిర్ణయించిన పెట్టెలో సక్రమముగా భద్రపరచ వలయును.

13.14 వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ (Vernier Depth Gauge)

(ఎ) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజి యొక్క ఉపయోగము:- వర్క్ యందలి పెద్ద రంధ్రములు లేక బోర్‌లయొక్క డెప్త్ కొలతలు కనుగొనుటకు, గాడి లేక స్లాట్‌ల యొక్క లోతును కొలుచుటకు ఇవి ఉపయోగింప బడుచున్నవి.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- ఇది వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌యొక్క నిర్మాణమునే పోలి యుండును. కాని దీని యందు దౌడలకు బదులుగా ఒక సన్నని బేస్ యున్నది. దీనియొక్క వివిధ భాగములతో సహా ఏ విధముగా డెప్త్ కొలుచుట కుపయోగింప బడుచున్నదీ 117వ పటములో వివరింప బడినది.

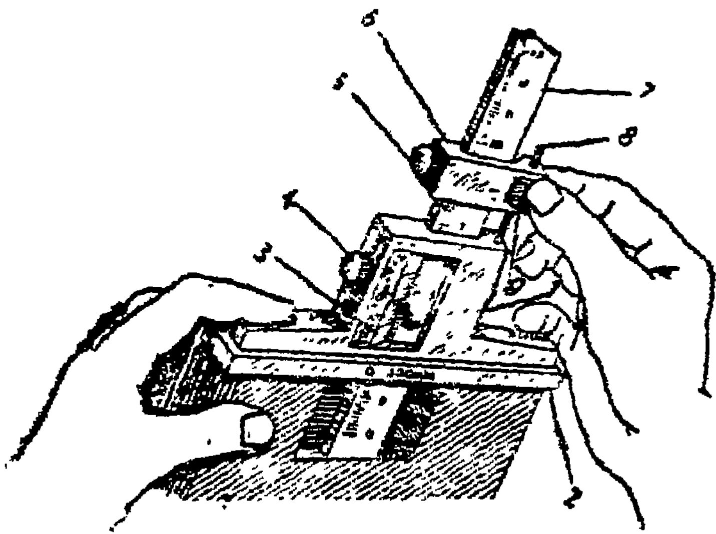


Fig. 117 డెప్త్ గేజి ఉపయోగము - భాగములు.

ఇవి 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400మరియు 500 మి మీ.ల మేరకు లోతును కొలుచు సైజులలో లభించును.వీటి కనీసప్ర కొలత 0.02మి.మీ.లు గాని లేక 0.001 అం॥ గాని యుండును. వీటిని డెప్త్ క్యాలీపర్స్ అనికూడ అందురు.

వెర్నియర్ డెప్త్‌గేజిలో స్లయిడింగ్ హెడ్(1) బేస్(2) పై నిర్మింపబడి యుండును. స్లయిడింగ్ హెడ్ బీమ్ లేక బద్ద(7) పై జరుగును. బీమ్‌పై మిల్లీమీటర్లలోను మరియు అంగుళములలో విభజింపబడి యుండును. హెడ్‌లో ఒక గాడి యుండి దాని అంచున వెర్నియర్ స్కేల్(3) అమర్చబడి యుండును. బీమ్‌ను వదలు చేయుటకు గాని బిగింపునకు గాని ఒక స్క్రూ(4) హెడ్‌నకు అమర్చబడినది. చిన్న కొలత సవరింపునకు ఒక చిన్న స్లయిడింగ్ హెడ్(6) బిగింపబడి. దానికి ఒక స్క్రూ(8) మరియు నట్(9) ఫిట్ చేయబడినవి. ఈ హెడ్‌ను స్క్రూ(5) సహాయముచే బీమ్‌నకు బంధించవచ్చును.

(సి) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజిని ఉపయోగించు విధము:-దీనిని వెర్నియర్ డెప్త్ మైక్రోమీటరు వలెనే ఉపయోగింతురు. దీనిలో బీమ్‌యొక్క అడుగు అంచు మరియు బేస్‌యొక్క అడుగు తలము మెజరింగ్ ఫేస్‌లుగా యుండును. కాబట్టి కొలువవలసిన బోర్‌పై బేస్‌ను స్క్వేర్‌గా యుండునట్లు యుంచి, హెడ్‌లోగల బీమ్ అడుగు అంచు బోర్ అడుగున తాకేలా జరుపవలయును. తదుపరి బీమ్‌ను హెడ్‌లో బంధించి, వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో లెక్కించిన విధముగానే రీడింగ్‌ను లెక్కించి బోర్ యొక్క లోతును కనుగొనవచ్చును.

13.15 వెర్నియర్ హైట్ గేజి (Vernier Height Gauge)

(ఎ) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- దీ నిర్మాణము వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌ను పోలియుండును. 118వ పటములో వివిధ భాగములు, నిర్మా

ణము చూపబడినవి. దీని యందు బరువైన ఆధారము (1) యుండి దాని అడుగున నున్నని తలము కల్గియున్నది. ఈ ఆధారముపై ఒక బీమ్ (బద్ద)(5) నిలువుగా 90° లలో అతుక బడి యున్నది. బీమ్‌పై స్లయిడింగ్ హెడ్(6) మరియు వెర్నియర్ స్కేల్(7) డెప్త్ గేజిలో వలెనే బిగింపబడి యుండును. దీనికి చిన్న కొలతలు సవరించుకొను చిన్న స్లయిడింగ్ హెడ్ యుండి స్క్రూ(4)తో నడుపబడును. దీని హెడ్‌నకు ఒక బిగింపు బ్రాకెట్(3) అమర్చబడి దానియందు ఒక దౌడ(2) బిగింపబడి యుండును. ఈ దౌడలు 6 రకాల నిర్మాణములలో లభించును. ఒకటి స్క్రైబరువలె సూదిగాయుండి మార్కింగ్ లైన్లను గీయుటకు పనికి వచ్చును. రెండుదౌడలు మెజరింగ్ ఫేస్‌లు గలవిగా యుండును. మూడు దౌడలు పిన్నులవలె యుండి ఎత్తు మరియు లోతు కొలుచు నపుడు వాడబడును.

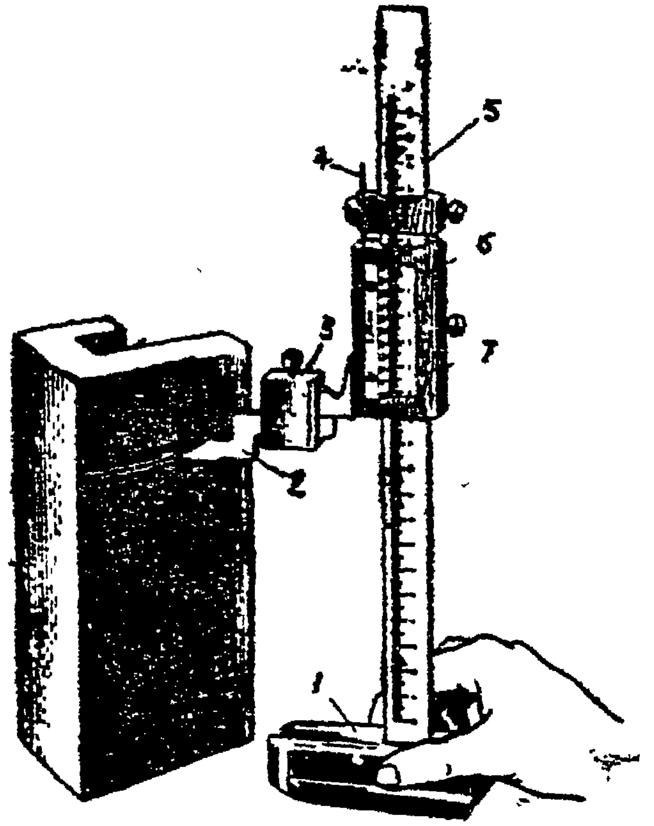


Fig. 118 వెర్నియర్ - హైట్ గేజి భాగములు ఉపయోగము.

(బి) సైజు మరియు స్పెసిఫికేషన్‌లు (Size and specifications) :- హైట్ గేజ్‌లు 0–200 మి.మీ.లు, 30 – 300, 40 – 500, 60 – 800 మరియు 60 – 1000 మి.మీ.ల రేంజ్‌లలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలత వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ వలెనే 0.02 మి.మీ లు లేక 0.001 అంగుళాలు గలవిగా లభించును.

1. కొలత రేంజ్ 2. కనీసపు కొలత ఆధారముగ హైట్‌గేజి స్పెసిఫై చేయ బడును. హైట్‌గేజి యొక్క భాగము లన్నియు మంచి క్వాలిటీగల స్టీల్‌తో చేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడి నిర్మింపబడు చున్నవి.

(సి) వెర్నియర్ హైట్ గేజి ఉపయోగము:–ఇది పార్టుల యొక్క ఎత్తు కొలుచుటకు మరియు సున్నితమైన కొలతలుగల వర్క్‌పై మార్కింగ్ పనికి ఎక్కువ ఉపయోగపడు చున్నది. దీనిని వాడుటలో ఈక్రింది విషయములు గమనించవలెను.

1. గేజిని సర్ఫేస్‌ప్లేట్‌పై యుంచి హెడ్‌ను క్రిందికి తెచ్చి, దీని దౌడను సర్ఫేస్ ప్లేట్‌పై తాకునట్లు యుంచి వెర్నియరు విభాగము మరియు బీమ్‌యొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించుచున్నదీ లేనిదీ చూడవలెను. 2. మార్కింగ్ చేయునపుడు, సూదిగా యున్న దౌడను అమర్చుకొని పటములో చూపినట్లు వర్క్‌పై లైనులను గీయవలెను. 3. ఎత్తును కొలుచు నపుడు, దౌడను ముందుగా వర్క్‌ను తాకేలా దించి కొద్ది ఎత్తు సవరించుటకు ఫైన్ ఎడ్జెస్టింగ్ నట్‌ను వాడవలెను. 4. రీడింగ్‌ను వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో వివరించి నట్లు లెక్కింపవలెను.

13.16 డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ (Dial Test Indicator)

(ఎ) డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ ఆవశ్యకత (Purpose of Dial Test Indicator):- వర్క్ యొక్క ఆకారము మరియు కొలతలలోగల కంటికి కనిపించని తేడాను మామూలు సున్నితపు కొల పరికరములు ఉపయోగించి కనుగొనుట సాధ్యపడదు. కాబట్టి 0 నుండి 10 మి.మీ.ల వరకు వర్క్ యొక్క అసలు కొలతపైగల హెచ్చు తగ్గులను కొలుచుటకు లేక సూచించుటకు డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ ఆవశ్యకత గలదు. వీటిని డయల్ గేజి లేక డయల్ ఇండికేటర్లు అనబడు పేర్లతోగూడ పిలువబడు చుండును. దీనిని కొలతను సూచించు పరికరము లేక పోల్చు పరికరము (comparing instrument) గా చెప్పుదురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వెలుపల కనబడు ఆకారము, భాగములు 119వ పటములో వివరింపబడినవి. ఇది ర్యాక్ మరియు పినియన్ సూత్రముపై నిర్మింపబడినది. దీని యందు ఒక కేస్ (case) 4, లో పొడవైన స్లీవ్ 6, ఫిట్ చేయబడి యుండును. ఈ స్లీవ్‌లో మెజరింగ్ స్పిండిల్ 7 అమర్చబడి దానిపై ర్యాక్ వలె పళ్లు కోయబడి యుండును. స్పిండిల్ అడుగుకొనలో, స్పర్శించుటకు పాయింట్ 8. గలదు. దీనికి బాల్ 9 వంటి మెజరింగ్ ఫేస్ గలదు.

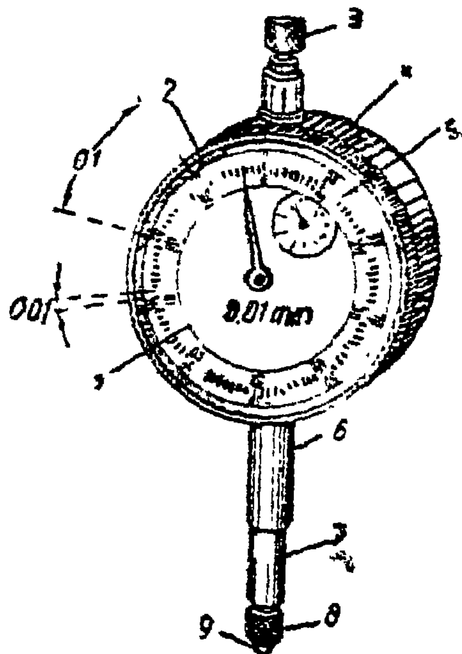


Fig. 119
డయల్ ఇండికేటర్

కేస్ లోపల ర్యాక్ యొక్క పళ్లు ఒక పినియన్ పళ్లుతో జతచేయబడి యుండును. పినియన్ బిగింపబడిన షాఫ్ట్ మీదనే అడుగున పెద్ద పళ్ల చక్రముండి అది మరియొక పినియన్‌తో కలియు నట్లుండును. ఈ పినియన్ షాఫ్ట్ మీదనే సూచిక ముల్లు పెద్దది ఫిట్ చేయబడి యుండును. ఈపినియన్‌నకు స్ప్రింగ్ కంట్రోల్ అమర్చబడిన ఒక గేరు వీల్ కలుపబడి యుండుటచే స్పిండిల్‌ను నొక్కినపుడు ముల్లు తిరిగి మామూలు స్థితిలో '0' స్థానమునకు వచ్చుచుండును. మరియొక చిన్న ముల్లు స్పిండిల్ ర్యాక్ జత చేయబడిన పినియన్ షాఫ్ట్ మీదనే యుండి స్పిండిల్ యొక్క కదలికను మి.మీ.లలో చూపుచుండును.

ఇండికేటర్‌నకు ఒక వృత్తాకారపు డయల్ యుండి దానిపై 100 భాగములు చేయబడి యుండును. 0 నుండి 100 భాగములు పెద్ద ముల్లు చుట్టి వచ్చినచో స్పిండిల్ నిలువుగా 1 మి.మీ. లోతు జరుగునట్లు నిర్మాణము గలదు. స్పిండిల్ ఎన్ని మిల్లీమీటర్లు జరిగినది చిన్న ముల్లు చిన్న డయలు 5, లో చూపును. డయల్ ఇండికేటర్‌ను '0' భాగమువద్ద పెద్ద ముల్లు యుండేలా రిమ్ 2, ను త్రిప్పుకొన వచ్చును. లేక డయల్‌ను కదలకుండా పట్టుకొని హెడ్ నట్ 3ను త్రిప్పినచో '0' స్థానమునకు ముల్లును జరుప వీలగును.

(సి) డయల్ ఇండికేటర్ కనీసపు కొలత :- బ్రిటిష్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన పరికరములో $\frac{1}{1000}''$ అం॥వరకు కొలతలో తేడాను తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన వాటిలో $\frac{1}{100}$ మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములలో ఇవి 0 – 3, 0 – 5, 0 – 10 మి.మీ. రేంజిలలో లభించుచున్నవి.

(డి) డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్ ఉపయోగించు విధము:- ఇవి ఎక్కువగా స్థూపాకారపు పార్టులయొక్క ఫేస్‌లలో కాన్‌సెంట్రిసిటీ (concentricity)ని, పొడవులో పారలలిజమ్ (parallelism)ను, బోర్‌లయొక్క ఓవాలిటీ (ovality) ని, మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేస్‌లయొక్క ఫ్లాట్‌నెస్ (flatness)ను అసలు కొలతలపై ఎంత హెచ్చు లేక తక్కువ యున్నది తనిఖీ చేయుట కుపయోగింపబడు చున్నవి.

ఇవి హోల్డింగ్ పరికరములలో బిగింపబడి వర్కుయొక్క కొలత తనిఖీ చేయబడును. సాధారణముగ మార్కింగ్ బ్లాకువంటి అమరిక గల స్టాండునకు ఈ పరికరము అమర్చుకొని ఉపయోగింపబడును. 120వ పటములో డయల్ ఇండికేటరు బిగింపబడి చిన్న బుష్‌యొక్క కొలతలు తనిఖీ చేయు విధము ఉదహరింప బడినది. ఇందు ప్రత్యేకమైన హోల్డర్‌లో డయల్ ఇండికేటర్ బిగింపబడి యున్నది. ఇది గేజితో బాటుగ లభించును.

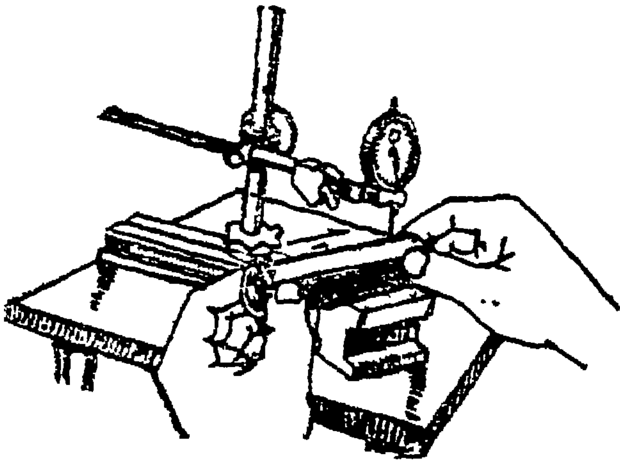


Fig. 120 డయల్ ఇండికేటర్ ఉపయోగించు విధము.

13.17 వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్ (Vernier Bevel Protractor)

(ఎ) వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టరుయొక్క ఆవశ్యకత :- మామూలు ప్రొట్రాక్టరు లేక కోణమానిని కోణములు కొలుచుట లేక మార్కింగ్ చేయుట మొదలగు పనులకు ఉపయోగపడును. కాని దీని యందు 1^0 లేక $\frac{1}{2}^0$ కనీసపు కొలత వరకు మాత్రమే కొలుచుటకు వీలగును. వెర్నియర్ సూత్రము ఆధారముగ డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$వ వంతు లేక 5 నిముషముల కనీసపు కొలత వరకు సున్నితమైన కోణపు కొలతను కొలుచుటకు లేక తనిఖీ చేయుటకు వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్ అవసరము వర్కుషాపులో గలదు. ఇది కోణము కొలుచు సున్నితపు పరికరములలో ముఖ్యమైనది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వర్కుయొక్క కోణములను కొలుచుటకు ఉపయోగించు యూనివర్సల్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు(Universal Bevel protractor) నిర్మాణము మరియు భాగములు 121వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారగుచున్నవి.

పటములోగల నిర్మాణములో ఒక వృత్తాకారపు కదలని డిస్క్-5 ఒక L ఆకారపు బేస్ లేక ఫిక్స్‌డ్ లెగ్‌3 నకు జతగా ఒకే భాగముగ చేయబడి యుండును. ఈ డిస్క్ చుట్టూ 4 భాగములుగా జేయబడి ఒక్కొక్క భాగము 0° – 90° లలో విభజింపబడి యుండును. ఇది మెయిన్ స్కేలు అనబడును. దీని మధ్యలో మరియొక వృత్తాకారపు తిరిగెడి ప్లేట్‌6 యుండి దానిపై వెర్నియర్

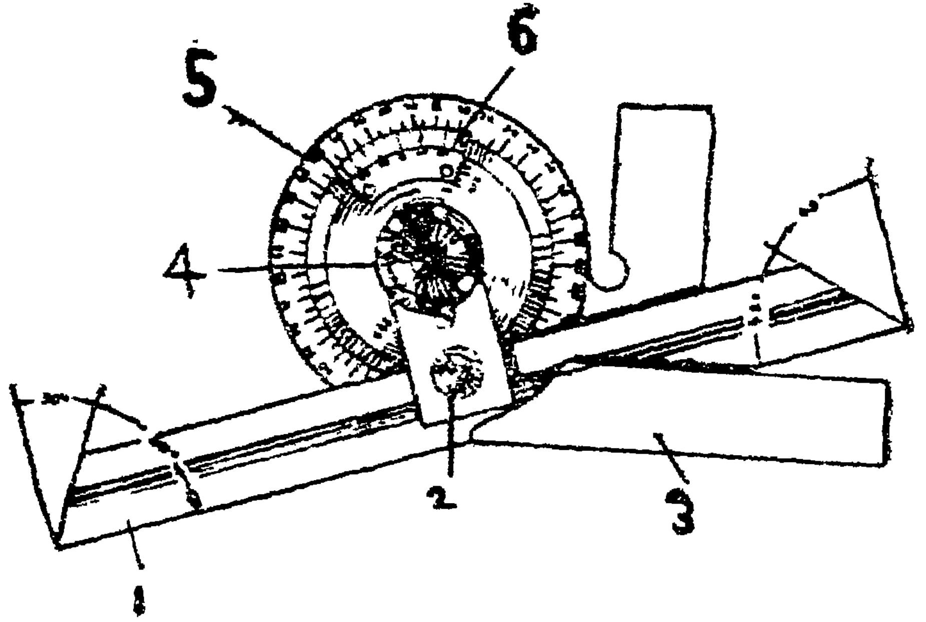


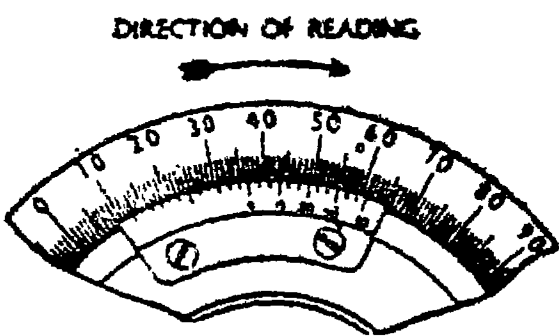
Fig. 121 యూనివర్సల్ వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్.

స్కేల్ ఏర్పరచబడి యున్నది. ఈ తిరిగెడి ప్లేట్‌పై ఒక బ్రాకెట్ '4' ఫిట్ చేయబడి దానికి పొడవైన బ్లేడు లేక లెగ్‌1 స్క్రూ-2తో బిగింపబడి యున్నది. ఈ బ్లేడును అవసరమైన పొజిషన్‌లలో ఎడ్జెస్ట్ చేసుకొన వచ్చును మరియు తిరిగెడు ప్లేట్‌తో సహా 360° లలో బ్లేడ్‌ను త్రిప్పి ఏకోణములోనైననూ సెట్ చేసుకొన వీలున్నది.

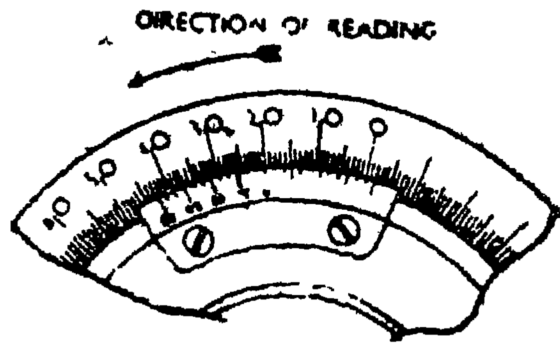
(సి) కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు (Least count and graduations):– ఈ పరికరములో కనీసపు కోణపు కొలత డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$వ వంతు లేక 5 నిముషములు. దీని వెర్నియర్ స్కేల్‌పై 23°లను 12 భాగములుగ జేయబడి యుండును. కాబట్టి $1VSD = \frac{23}{12}^{\circ}$ లేక $1\frac{11}{12}^{\circ}$. అనగా మెయిన్ స్కేల్‌పై 2° భాగములకన్నా $2 - \frac{23}{12} = \frac{1}{12}^{\circ}$లు తక్కువ. అనగా 5 నిముషముల కనీసపు కొలత లభించుచున్నది.

మెయిన్ స్కేల్‌పైన 0 నుండి 90°లు ఒక పైపునకు మరియు 0 నుండి 90°లు రెండవ పైపునకు ఎదురెదురుగా విభజింపబడి డిగ్రీలు యుండును. అట్లే వెర్నియర్ స్కేల్‌పై '0' మధ్యయుండి రెండు పైపులా 0, 15, 30, 45 మరియు 60 అనే అంకెలు గుర్తింపబడి యుండును.

(డి) రీడింగ్ లెక్కించు విధము:– 1. మెయిన్ స్కేల్‌పై 0° నుండి వెర్నియర్ స్కేల్‌పై 0° ల మధ్యగల డిగ్రీ భాగములను మొదట లెక్కించవలెను. 2. ఏ



(ఎ) $37^{\circ} + (10 \times 5)$ నిIIలు $= 37^{\circ} - 50'$ కోణము



(బి) $20^{\circ} + (3 \times 5)$ నిIIలు $= 20^{\circ} - 15'$ కోణము

Fig. 122 వెర్నియర్ ప్రొట్రాక్టర్ రీడింగ్ ఉదాహరణలు.

వైపుగా ఈ భాగములు లెక్కింపబడ్డవో అదేవైపుగా వెర్నియర్ స్కేల్ యొక్క '0' నుండి లెక్కించగా ఎన్నవ విభాగము మెయిన్ స్కేల్‌పై గల ఒక విభాగముతో ఏకీభవించు చున్నదో లెక్కించవలెను. 3. వెర్నియర్ స్కేల్‌పై ఏకీభవించు భాగముల సంఖ్యను 5 చే గుణించి మొత్తము నిముషములను లెక్కించి, తిరిగి డిగ్రీలు లోనికి మార్చుకొన వలయును. 4. మొత్తము రెంటి విలువను కలుపగా కావలసిన కోణము కొలత అగును. 122వ పటములో (ఎ) మరియు (బి) అను పట సహాయమున రీడింగ్‌లు వివరింపబడ్డవి.

13.18 సైన్ బార్ (Sine Bar)

(ఎ) సైన్ బార్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Sine Bar) :- యూనివర్సల్ ప్రొట్రాక్టర్‌తో వర్క్ యొక్క కోణమును కొలుచుటకు మాత్రమే వీలగును. వర్క్‌ను కావలసినంత కోణమునకు సెట్టింగ్ చేయుటకు, వర్క్ యొక్క కోణమును సెకనుల ఏక్యురసీ వరకు కనుగొనుటకు మరియు వర్క్ పైగల టేపర్‌ను తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్ అను సున్నితపు పరికరము వర్క్‌షాపులో అవసరమైయున్నది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- సైన్ బార్‌లలో 4 లేక 5 రకముల నిర్మాణములు గలవు. 123వ పటములో వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడు సైన్ బార్ నిర్మాణము మరియు దానిని వర్క్‌పై ఉపయోగించు విధము ఉదహరింపబడినది. ఎల్లాయ్ స్టీల్ లేక స్టీల్‌వంటి గట్టి లోహములతో దీర్ఘచతురస్రాకారముగ చేయబడి, దీనియొక్క సర్ఫేస్ లన్నియు నున్నగా గ్రైండింగ్ చేయబడి యుండును. చివరల యందు రెండు స్థూపాకారపు స్టీల్ రోలర్లు అతుకబడి యుండి వాటి సెంటర్ల మధ్య కచ్చితముగా 5 అంగుళములు లేక 10 అంగుళములు లేక 15 అంగుళముల దూరము కల్గియుండును. మెట్రిక్ కొలతలలో చేయబడిన, రోలర్ల కేంద్రముల మధ్య 100 మి.మీ.లు లేక 250 మి.మీ.లు దూరము యుండును. రోలర్లు A, A అనేవి ఒకే డయామీటరు కల్గి యుండును. బాడీ మధ్యగల రంధ్రములు వర్క్‌పీస్‌పై బిగింపునకు అవసరమైన బోల్టులు మరియు క్లాంపులు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

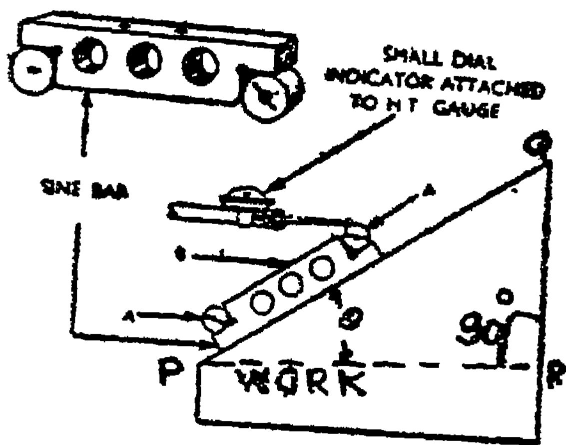


Fig. 123 సైన్-బార్ దాని ఉపయోగము

(సి) సైన్ సూత్రము (Sine principle) :- సైన్ బార్ సైన్ అనెడి త్రికోణమితి కోణ నిష్పత్తి సూత్రము ఆధారముగ పనిచేయును. 123వ పటములో వర్క్ యొక్క PQR త్రిభుజాకారపు భాగములో PQ కర్ణము, QR లంబము మరియు PR భూమిగా యున్నచో 'θ' అను కోణముయొక్క సైన్ $= \frac{\text{ఎదుటి భుజము}}{\text{కర్ణము}}$ అని నిర్వచింప బడినది.

కాబట్టి $\frac{QR}{PQ}$ విలువ కనుగొనిన, సహజ సైన్‌ల పట్టీలో ఆ విలువకు సరిపోవు కోణము విలువ డిగ్రీలలో లభించును. ఇదియే వర్క్‌యొక్క కోణము అగును.

పై జెప్పిన ప్రకారము హైట్ గేజితో సైన్ బార్ యొక్క పైరోలర్ ఎత్తును కనుగొని సైన్‌బార్‌యొక్క పొడవుతో భాగించిన సైన్ కోణముయొక్క నిష్పత్తి అనగా $\text{Sine } \theta = \frac{h}{l}$ అగును.

(డి) సైన్‌బార్ ఉపయోగించి కోణము కొలుచుట:– సైన్‌బార్‌తో గేజి బ్లాక్‌లు ఉపయోగించి రెండు రకాల సెట్టింగ్‌లు చేయబడుచున్నవి. 1. కోణము తనిఖీ చేయుటకు సైన్‌బార్‌ను సెట్టింగ్ చేయుట. 2. కోణమును కొలుచుటకు సైన్ బార్‌ను సెట్టింగ్ చేయుట.

1. తెలిసిన కోణమును తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్‌ను సెట్ చేయుట:– ఉదాహరణకు 30^0ల కోణములో సైన్‌బార్‌ను అమర్చుటకు పై రోలర్ ఎత్తు లెక్క గట్టవలయును. సూత్రము $\text{Sin } 30^0 = \frac{h}{l}$ ఉపయోగించవలెను. సైన్‌బార్ సైజు 100 మి.మీ.లు గలదైనచో $\text{Sine } 30^0 = \frac{h}{100}$ అగును. అనగా $\frac{1}{2} = \frac{h}{100}$ అగును. ($\text{Sin } 30^0 = \frac{1}{2}$ సైన్ పట్టీలో విలువ). కాబట్టి $h = 50$ మి.మీ.లు అగును. కాబట్టి సర్ఫేస్ ప్లేట్‌పై సైన్‌బార్ యొక్క ఒక రోలరును స్థిరముగా యుంచి, రెండవ రోలర్‌ను 50 మి.మీ.లు ఎత్తుగల గేజి బ్లాక్‌లపై యుంచినచో కోణం 30^0 లకు సైన్ బార్ సెట్టింగ్ చేయబడును. ఆకోణమునకు వర్క్‌నుయుంచి తనిఖీ చేయవలయును.

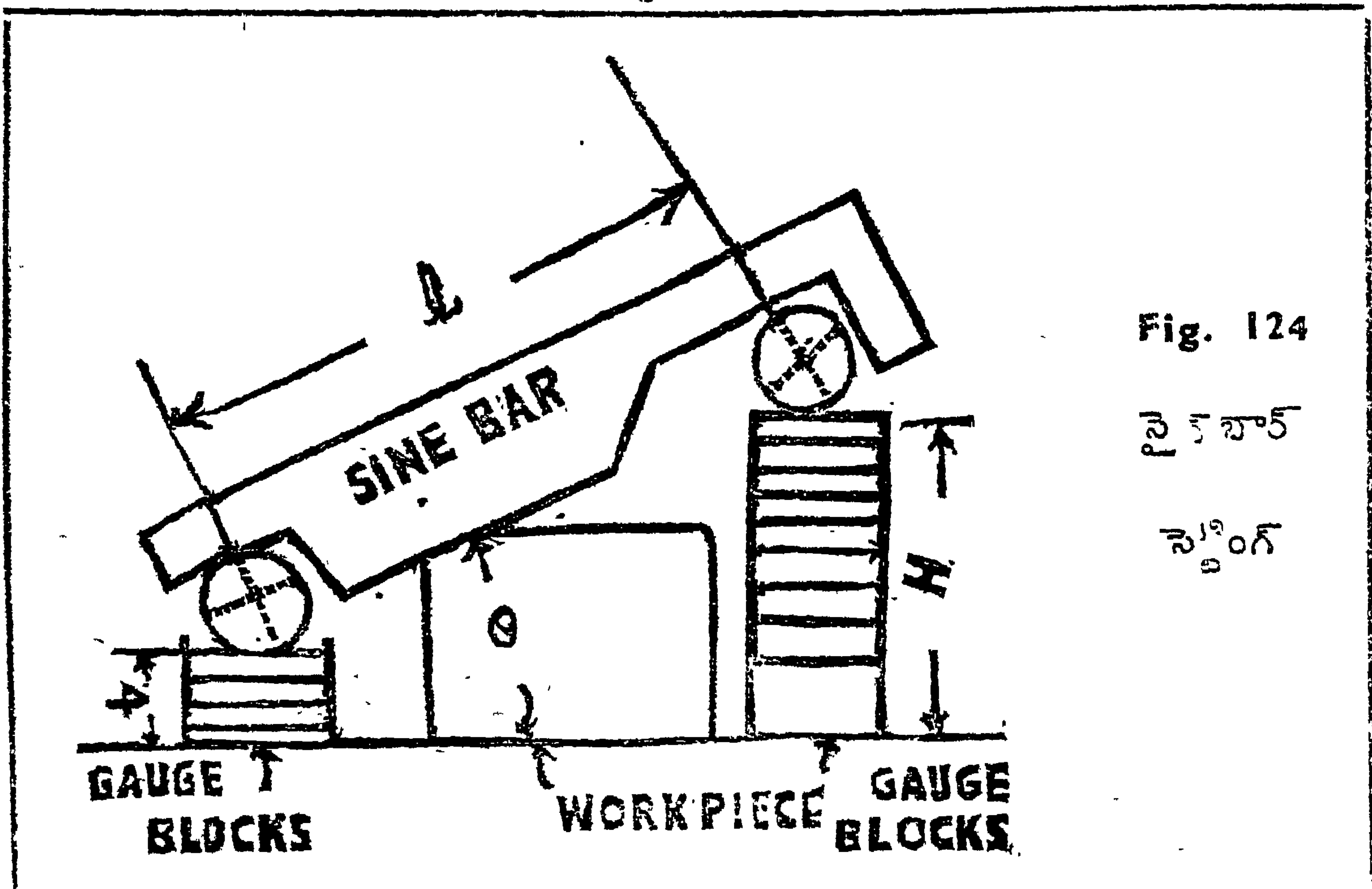


Fig. 124
సైన్‌బార్ సెట్టింగ్

2. తెలియని కోణమును కనుగొనుటకు సైన్‌బార్‌ను సెట్ చేయుట:–124వ పటములో చూపిన విధముగా వర్క్‌పీస్‌ను, సర్ఫేస్ ప్లేటుపై యుంచి రెండువైపులా గేజి

బ్లాకులపై సైన్ బార్‌ను వర్క్ యొక్క కోణము అంచుపై అమర్చవలెను. పైకి యున్న రోలరు ఎత్తు $= H$, క్రింద రోలరు ఎత్తు $= h$ అని కొలవబడినచో వర్క్ యొక్క సైన్ కోణము నిష్పత్తి $= \frac{H-h}{l}$ అగును. ఈవిలువను కనుగొన్నయెడల కోణము తెలియును.

వర్క్ యొక్క సైజు బాగుగ పెద్దది అయినచో 123వ పటములో చూపినట్లు సైన్ బార్‌ను వర్క్ పైయుంచి హైట్‌గేజ్‌తో పై రోలరు మరియు దిగువ రోలర్లు సర్ఫేస్ ప్లేటుపై ఎంత ఎత్తులలో యున్నది కొలువవలయును. సైన్ బార్‌ను క్లాంపుల సహాయమున వర్క్‌పై బిగించుకొనవలయును. అవసరమైనచో యాంగిల్ ప్లేటువంటి ఆధారము కల్పించుకొనవలయును.

(ఇ) సైన్ బార్ యొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Sine bar):–1. సైన్ బార్‌ను గరుకైన తలముపై ఉపయోగించరాదు. 2. వర్క్ సెట్టింగులో సైన్ బార్ యొక్క చివరభాగము సర్ఫేస్‌ప్లేట్‌పై తాకరాదు. 3. సెట్టింగ్ వర్క్‌నకు ఉపయోగించు గేజ్‌బ్లాక్‌లు, వర్క్, మరియు సైన్ బార్‌లను శుభ్రపరచి ఉపయోగించవలెను. 4. సైన్‌బార్‌ను ఎట్టి పరిస్థితులలోను నేలపై పడవేయరాదు. జాగ్రత్తగా హేండిల్ చేయవలయును. 5. సెట్టింగ్‌లో సైన్‌బార్‌ను సక్రమముగా మౌంట్ చేయవలయును. 6. ఉపయోగించిన తరువాత ఆయిల్‌నుపూసి ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలెను.

(యఫ్) సైన్‌బార్ నిర్మాణములో గల ముఖ్యమైన అంశములు :– 1. సైన్‌బార్ యొక్క రోలర్లు సమాన వ్యాసములు కల్గినవిగా యుండవలెను. 2. రోలర్ల కేంద్రముల మధ్యదూరము కచ్చితముగా యుండవలెను. ఇదియే సైన్ బార్ స్పెసిఫికేషన్. అనగా 100 మి.మీ.లు లేక 250 మి.మీ.లు కొలతకు యుండవలయును. 3. రోలర్ల కేంద్రములను కలుపుచూ గీయబడు సెంటర్ లైన్ సైన్ బార్ పైతలము మరియు అడుగు తలములకు సమాంతరముగా యుండవలయును.

13.19 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short Questions and answers)

1. Is the instrument dial gauge a measuring instrument or comparing Instrument ?

జ:- డయల్‌గేజి 0-10 మి.మీ.ల లోపు కొలతను కొలిచి అసలైన కొలతపైగల హెచ్చుతగ్గులను తెలియజేయును. దీనిని comparing పరికరముగనే చెప్పవచ్చును.

2. What are the important precautions to be taken before using a micrometer ?

జ:- 1. పరిశుభ్రముగా అన్నిభాగములు యుంచవలయును. 2. 'O'-ఎర్రర్ లేకుండా చేయవలయును. 3. రాచెట్ నట్ పనిచేయు చున్నదీ లేనిదీ పరీక్షించుకొన వలయును. 4. సరియైన సైజు పరికరమును ఎన్నుకొనవలయును. 5. సరియైన పద్ధతిలో మైక్రోమీటర్‌ను పట్టుకొని ఉపయోగించ వలయును.

3. Fill in the blanks.

(a) ... ... is measured with a screw thread micrometer.
జ:- Pitch diameter (పిచ్ డయామీటర్).

(b) A tube micrometer is used for measuring ...... of a tube.
జ:- Wall thickness (గోడలయొక్క మందము)

(c) The depth of a key way is measured with a ... Slide caliper.
జ:- Spline depth (స్ప్లయిన్ డెప్త్).

(d) The difference between one main scale division and a vernier scale division of vernier caliper is termed as ...... of the caliper.
జ:- Least count (కనీసపు కొలత).

4. Give three main differences between an inch-micrometer and a metric micrometer ?

జ:- బ్రిటిష్ మైక్రోమీటరు	మెట్రిక్ మైక్రోమీటరు
1. డేటమ్ లైన్‌కు ఒకే వైపున విభజన గుర్తులుండును.	1. డేటమ్ లైన్‌కు పైన, క్రింద విభజన రేఖలుండును.
2. దీని కనీసపు కొలత 0.001 అం॥లు.	2. దీని కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లు.
3. దీని స్క్రూపిచ్ $\frac{1}{40}$ అం॥ ఉండి, థింబుల్ మీద 25 విభాగము ఉండును.	3. దీని స్క్రూ పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు యుండి థింబుల్ అంచున 50 విభాగములు చేయబడి యుండును.

5. What is the purpose of ratchet stop in a micrometer ?

జ:- మైక్రోమీటరు స్పిండిల్‌ను మిక్కిలి తక్కువ దూరము ఫ్రేమ్‌లో జరుపుటకు థింబుల్ వెనుక రాచెట్ స్టాప్ నట్ అమర్చబడి యున్నది. దీని వలన స్పిండిల్ స్క్రూ మీద ఎక్కువ ఒత్తిడి ప్రయోగింపబడకుండా జూడ వీలగును. మరియు కొలవబడే సర్ఫేస్‌పై గట్టిగా ఒత్తబడకుండా రాచెట్ నట్ వదులుగా తిరిగిపోవును.

6. What is the least count of a metric vernier caliper?

జ:- వీనిలో 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలత మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు గలవి లభ్యమగును.

7. What is the least count of vernier bevel protractor ?

జ:- బెవెల్ ప్రొట్రాక్టర్‌యొక్క కనీస కోణపు కొలత 5 ని॥లు.

8. Up to what accuracy of measurement a metric dial test indicator is used ?

జ:- 0.01, 0.02, 0.001, 0.002 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతల వరకు డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్‌తో కొలవ వచ్చును.

9. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer?

జ:- 1. మైక్రోమీటరులో కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లలో మాత్రమే లభించును. వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో 0.01 మి.మీ.లు, 0.02 మి.మీ.లు మరియు ఇతర కనీసపు విలువలు తీసుకొనే నిర్మాణములు గలవి లభించును. 2. వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో అవుట్‌సైడ్, ఇన్‌సైడ్ మరియు డెప్త్‌ల కొలతలు తీసుకొనే నిర్మాణము కల్గియున్నది. మైక్రోమీటర్లు వేరువేరు కొలతలకు వేరువేరు రకములు వాడవలయును. 3. వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌తో 0 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.లు వరకు పెద్ద కొలతలు తీయవచ్చును. మైక్రోమీటరులలో వివిధ రకములు సైజులు ఎన్నుకోవలసి యున్నది. 4. వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో స్లయిడింగ్ మెకానిజమ్ కావున రీడింగ్‌ను సెట్ చేయుటకు తక్కువ కాలము పట్టును. మైక్రోమీటరులో స్క్రూ మెకానిజమ్ గావున రీడింగ్ తీయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 5. వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లోని 'జా'లు మెజరింగ్ ఫేస్‌లను ఎక్కువ మేరకు తాకుచూ యుండును. కాబట్టి పొరపాట్లు అరుదుగా యుండును. మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌ల మెజరింగ్ ఫేస్‌లు తాకే భాగము స్వల్పము. కాబట్టి కొలుచుటలో జాగ్రత్త వహించవలయును.

10. What is the advantage of a dial test indicator ?

జ:- 1. కొలతలో వ్యత్యాసమును కనుగొనుటకు 2. వర్క్ యొక్క సమాంతర స్థితి తెలుసుకొనుటకు 3. వృత్తముయొక్క రౌండ్‌నెస్‌ను తెలుసుకొనుటకు 4. సైన్‌బార్‌ను సెట్టింగ్ చేసుకొనుటలోను మరియు అనేకమైన మార్కింగు మరియు మెషిన్ సెట్టింగ్‌లలో డయల్ ఇండికేటరు సహాయకారిగ యున్నది.

11. What is the meaning of the word 'Vernier' ?

జ:- ఒక పెద్ద స్కేల్‌కు జతగాయుండి కొలతను కొలుచుటకు కుపయోగించు మరియొక చిన్న స్కేలును వెర్నియర్ స్కేల్ అందురు. దీనిపై మెయిన్ స్కేల్‌పైగల కొన్ని భాగముల దూరము తీసుకొని ఆ దూరమునే మెయిన్ స్కేల్ పైభాగముల కన్నను ఒక భాగము ఎక్కువజేసి విభజించబడును. ఈరెండు స్కేళ్ల భాగములకు గల వ్యత్యాసమును వెర్నియర్ అందురు.

12. How the accuracy of 5 minutes is obtained in a Vernier Bevel protractor ?

జ:- మెయిన్ డిస్క్ మీద 2^0 లకు సమానమైన భాగములు అనగా 120 నిముషములు వెర్నియర్ స్కేల్‌పై 115 నిముషములుగా అనగా $\frac{23^0}{12} = 1\frac{11}{12}^0$లుగా విభజింపబడి యుండును. అనగా 1 MSD-1 VSD$=2^0 - 1\frac{11}{12}^0 = \frac{1}{12}^0$ అగును. దీని విలువ 5 నిముషములు కనీసపు కొలత అగును.

13. What is the advantage of Sine bar?

జ:- 1. కోణములను సెకనుల ఏక్యురసీ వరకు కచ్చితముగా కొలుచుటకు 2. వర్క్ యొక్క కోణమునకు సెటింగ్ చేసుకొని తనిఖీ చేయుటకు 3. వర్క్ పైగల టేపర్‌ను కనుగొనుటకు సైన్‌బార్ లాభకరముగా యున్నది.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 13)

1. Draw a neat sketch of an out side micrometer and name the parts ? (Dec., 1964)

2. Explain the working principle of an out side micrometer? (April, 67)

3. Name the different precision instruments which are used by a fitter ? (April, 67)

4. Draw a neat sketch of a micrometer barrel and sleeve to show a reading of 0.789 inch.

5. What are some of the reasons for measurements made with a micrometer being not accurate ? (April, 64)

6. Describe the errors that may occur in a micrometer? How do you rectify them ? (July, 70)

7. What is the accuracy up to which measurement can be taken in an ordinary micrometer and a vernier micrometer?

Hint :- వెర్నియర్ మైక్రోమీటరులో 0.0001'' అంగుళములు లేక 0.001 మి. మీ.ల ఎక్యురసీ వరకు కొలువ వీలగును.

8. What is a depth micrometer? (Jan. 59)

9. What is a Screw thread micrometer ? (July, 60)

10. State the principle of reading a vernier calipers? (Jan. - 65)

11. What do you understand by least count of a vernier? What is the least count of a metric vernier? How is it arrived at? Explain? (July, 70)

12. Describe with the aid of a neat sketch a vernier calipers, and mention its proper use and care ? (APP - Feb., 66)

13. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer. Show a reading of 4.625'' on a vernier caliper. (April, 64)

14. What is the principle of a Vernier Bevel protractor? Draw a neat sketch and its different parts ? (APP - Sep. 73)

15. What is the least count of a Vernier Bevel protractor? How is it gratuated ? (July, 72)

16. Make a neat sketch of vernier height gauge and explain its working principle ? (July, 78)

17. What different types of depth gauges you have seen? Explain with the help of a simple sketch the use of a vernier depth gauge ?

Hint:- డెప్త్‌గేజిలలో 1. మామూలు డెప్త్‌గేజ్. 2. వెర్నియర్ డెప్త్‌గేజ్. 3. కాంబినేషన్ సెట్. 4. హుక్‌రూల్. 5. స్ప్రెయిన్ డెప్త్‌స్లయిడ్ క్యాలీపర్స్ 6. వెర్నియర్ స్లయిడింగ్ క్యాలీపర్స్‌లోగల డెప్త్‌పీస్ మరియు 7. డెప్త్‌గేజ మైక్రోమీటరు డెప్త్ కొలుచు పరికరములలో రకములు.

18. What is a dial test indicator? and where is it used? (July, 73)

19. Describe a Sine bar and explain the uses? (July, 68)

20. Explain the use of a Sine bar? (July, 74)

—: O :—

14. టెంప్లేట్లు మరియు గేజ్‌లు
(TEMPLATES AND GAUGES)

14.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడు పరిశ్రమయందు ఒకే సైజు మరియు ఆకారము గలవి వేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయబడును. ప్రతీ వస్తువునూ కొల పరికరముతో కొలుచుట సైజులు సరిపెట్టుట కాలహరణము మాత్రమేగాక ఎక్కువ శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడినపని. కాబట్టి అట్టి పార్టుల యొక్క ఆకారము, సైజు మరియు అమరికలను కచ్చితముగా నిర్ణయించి త్వరగా తనిఖీ చేయబడుటకు ఉపకరించు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల పరికరములను గేజులు మరియు టెంప్లేట్స్ అందురు. వీటియందు సున్నితపు కొలపరికరముల వలె విభజింపబడిన స్కేళ్లు మరియు ఎడ్జెస్ట్‌మెంట్ విభాగములు యుండవు. ఇవి ఒకటి లేక రెండు సైజులు మాత్రమే కనుగొను ఫిక్సెడ్ కొల పరికరములుగా గ్రహించవలయును.

14.2 గేజింగ్ సిస్టము - వర్గీకరణ (C.assification of gauging system)

నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలయందు ఉపయోగింపబడు టెంప్లేట్స్ మరియు గేజ్‌లు అనేకమైన రకాలు పనినిబట్టి, వాటియొక్క నిర్మాణమునుబట్టి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ముఖ్యముగా 1. వర్కింగ్ గేజ్‌లు 2. ఇన్‌స్పెక్షన్ గేజ్‌లు మరియు 3. రిఫరెన్స్ లేక మాస్టర్ గేజ్‌లు అని మూడు తరగతులుగా విభజింప బడినవి.

1. వర్కింగ్ గేజ్‌లు (Working gauges) :- ఇవి వర్క్‌షాపులో ఎక్కువ తరచుగా బెంచ్‌వద్దగాని లేక మెషిన్‌వద్దగాని వర్క్‌పీస్ తయారీలో యుండగా వాడబడుచున్నవి. ఉదా:- 1) ఫార్మ్ గేజ్‌లు (Form gauges) మరియు 2) థిక్‌నెస్ గేజ్‌లు (Thickness gauges) మొదలగునవి.

2. ఇన్‌స్పెక్షన్ గేజ్‌లు (Inspection gauges):- ఇవి తయారైన పార్టుయొక్క కొలతలలో వ్యత్యాసము లేక వాటి ఫిట్‌నెస్ తనిఖీ చేయుటకు ఇన్‌స్పెక్షన్ డిపార్టుమెంట్‌లో పనిచేయు నిపుణులచే ఉపయోగింపబడును.

ఉదా:- 1) లిమిట్ గేజ్‌లు మరియు 2) ఇండికేటర్ గేజ్‌లు మొదలగునవి.

3. మాస్టరు గేజ్‌లు (Master gauges):- ఇవి పై రకాల గేజ్‌లయొక్క ఏక్యురసీని తనిఖీ చేయుటకు మాత్రమే వాడబడును. వర్క్‌పై వాడరాదు.

ఉదా:-1) స్టాండర్డ్ గేజ్‌లు మరియు 2) ఎక్కువ సున్నితపు లిమిట్ గేజ్‌లు మొ॥

14.3 గేజులయొక్క లోహములు (Materials of gauges)

గేజ్‌లు మరియు టెంప్లేటులకు వాడు లోహములు 1. అరుగుదలను ఎదుర్కొను గట్టిదనము 2. స్థిరత్వము 3. త్రుప్పు నిరోధించునది మరియు 4. మెషినేబిలిటీ కల్గినదై యుండవలయును. అందుచే ఇవి హైకార్బన్ స్టీల్ మరియు ఎల్లోయ్ స్టీల్ లోహములతో తయారగును.

14.4 ఫార్మ్ గేజ్‌లు (Form gauges)

1. టెంప్లేట్లు, 2. స్క్రూ పిచ్ గేజ్, 3. రేడియస్ గేజ్ మరియు 4. ఫిల్లెట్ గేజ్ రకములన్నియు ఫార్మ్ గేజ్‌లుగా చెప్పబడును.

1. టెంప్లేట్లు వాటి ఉపయోగములు (Templates and their uses):-

ఇవి ఎక్కువగా పార్టుయొక్క ఆకారము నిర్దేశింపబడిన రీతిలో యున్నదీ లేనిదీ తనిఖీ చేయుటకు ఉపకరించును. వీటినే టెంప్లేటు గేజులు లేక ప్రొఫైల్ గేజ్‌లు అందురు. వీనిలో 1. మేల్ టెంప్లేట్లు మరియు 2. ఫీమేల్ టెంప్లేట్లు అని రెండు రకములుగా యుండును. ఇవి అన్నియు జాబ్‌యొక్క పై ఆకారము ఏకీభగా యుండునో అదే కొలత మరియు అదే ఆకారము నకు స్టీల్‌షీట్‌తో చేయబడి హీట్ ట్రీట్‌మెంట్ ద్వారా హార్డెనింగ్ చేయబడును. అనేకమైన పార్టులు టెంప్లేట్ ఆకారములో గలవి టెంప్లేట్ సహాయముతో త్వరగా మార్కింగ్ చేసుకొని కాలము వృధాకాకుండా జేయవచ్చును. 125వ పటములో 1. ఫిమేల్ టెంప్లేటు 2. వర్క్‌పీస్ యొక్క ఆకారము 3. మేల్ టెంప్లేటు 4. వర్క్‌పీస్ 5. ఫిమేల్ టెంప్లేటులయొక్క ఉపయోగములు ఉదహరింప బడినవి.

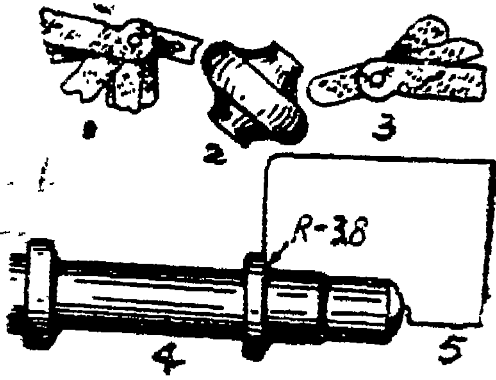
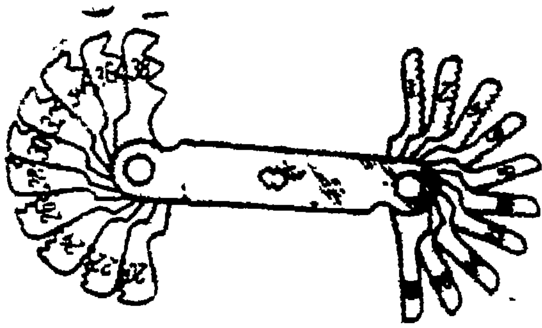


Fig. 125 టెంప్లేట్లు

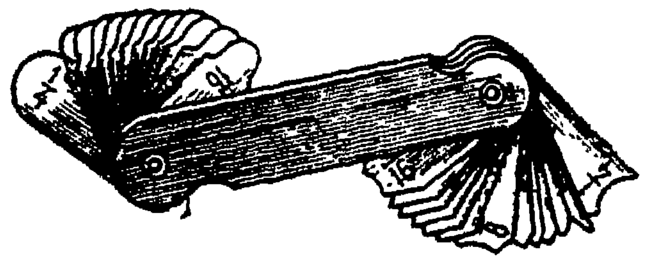
2. స్క్రూ-పిచ్ గేజ్-ఉపయోగములు:-

ఇది మరయొక్క పిచ్‌ను కనుగొనుటకు వీలుగా పలుచని రేకు ముక్కలపై వివిధ పిచ్‌లుగల పళ్లు కోయబడి ఒక సెట్‌గా హోల్డర్‌లో మడుచుటకు అనువుగా 126వ పటములో చూపినట్లుండును. వీటిపై ఆపళ్లు ఏవిలువగల పిచ్‌నకు జెందినది స్టాంప్ వేయబడి యుండుటచే బోల్ట్ లేక స్క్రూ యొక్క మరపిచ్ ఎంతయున్నదీ కనుగొనవచ్చును.


Fig. 126 స్క్రూ-పిచ్ గేజ్

3. రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్‌గేజ్ - ఉపయోగములు:- (Radius and fillet gauge and its use) :-

ఇవి 1 మి.మీ. నుండి 25 మి.మీ.ల లోపు వక్ర వర్క్‌పీస్‌ల యొక్క మూలలయొక్క కుంభాకార పుటాకార వ్యాసార్ధములను కనుగొనుటకు మరియు తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించును. ప్రతీ సెట్‌లోను 127వ పటములోవలె 16 కుంభాకార అంచులుగల ప్లేటులు 16 పుటాకారముగ యుండు అంచులుగల ప్లేట్లు అమర్చబడి యుండును.


Fig. 127 రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజ్.

14.5 థిక్‌నెస్ గేజులు (Thickness gauges)

వీనిలో 1. ఫీలర్ గేజ్ (feeler gauge):– 2. టేపర్ గేజ్ (Taper gauge) మరియు 3. గేజ్ బ్లాక్‌లు లేక స్లిప్ గేజ్‌లు (slip gauges) అను రకములు గలవు.

1. ఫీలర్ గేజి ఉపయోగములు:– ఇది మనము ఉపయోగించు చాకును పోలియుండును. కాని అనేకమైన బ్లేడులు 128వ పటములో చూపినట్లు ఒక రివెట్ చే అతుకబడి మడచుటకు వీలుగాయుండును. ఇది $\frac{1}{1000}''$ లేక $\frac{1}{100}$ మి.మీ.ల వ్యత్యాసముతో పలుచని బ్లేడు నుండి దళసరి బ్లేడువరకు ఒక సెట్‌గా యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్డ్ సంస్థ సూచించినట్లు ఇవి 7 సెట్లలో లభించును. నంబరు 1 సెట్‌లో 0.01 మి.మీ.ల వ్యత్యాసముతో 0.03 మి.మీ. నుండి 1.0 మి. మీ. దళసరి బ్లేడులు యుండును. ఈ బ్లేడులు ప్రత్యేకమైన స్టీల్‌తో చేయబడి సుమారు 100 మి.మీ.లు పొడవుగా యుండును. బ్లేడు దళసరి ఆ రేకుపై ముద్రించబడి యుండును.

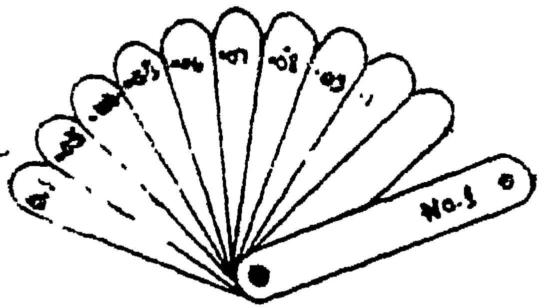


Fig. 128 ఫీలర్ గేజ్

ఇవి రెండు పార్టుల మధ్యగల స్వల్పమైన కాళీని కనుగొనుట కుపయోగపడును. 1 మి.మీ లోపు కాళీని కచ్చితముగా లెక్కగట్టుటకు ఆకాళీలో ఒకటి లేక అంతకు మించిన బ్లేడులు కాళీలో అమర్చి బ్లేడుయొక్క దళసరినిబట్టి కాళీని లెక్కించవచ్చును.

2 టేపర్ గేజి (Taper gauge):– వీటిని ఇంజనీర్స్ టేపర్స్ అనికూడ అందురు. ఇవి టేపర్‌గా చేయబడిన పలుచని స్టీల్ రేకులు. వీటిపై అనేక గళ్లుగా విభజింపబడి రేకుయొక్క వెడల్పు ఆ గడి వద్ద ఎంత యుండునో 129వ పటములో చూపినట్లు ముద్రింపబడి యుండును. కాబట్టి ఇవి గొట్టములయొక్క రంధ్రము సైజులు, మరియు స్లాట్‌లయొక్క వెడల్పులు, బోర్‌లయొక్క డయామీటర్లు సులువుగా కనుగొనుటకు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. ఇవి క్యాలీపర్స్‌ను సైజునకు సెట్ చేయుటకు కూడ పనికివచ్చును. పేరునుబట్టి టేపర్‌ను కొలుచుట కుపయోగబడునని పొరబడుదురు. కాని టేపర్ కొలుచు పరికరముకాదు.

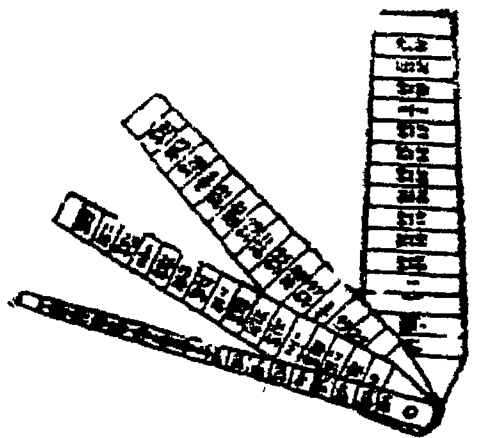


Fig. 129 ఇంజనీర్స్ టేపర్‌లు.

14.6 స్లిప్ గేజులు (Slip gauges)

ఇవి థిక్‌నెస్‌ను కొలుచు గేజ్ రకములతో మిక్కిలి సున్నితపు కొలతలు తనిఖీ చేయుటకు మరియు కనుగొనుటకు ఉపయోగపడు చున్నవి. మైక్రోమీటర్లు, క్యాలీపర్ గేజ్‌లు, ఇతర రకాల సున్నితపు గేజులయొక్క దోషమును వీటి సహాయమున కనుగొన వచ్చును. ఇవి దీర్ఘచతురస్రాకారముగాయుండి ప్రత్యేకమైన ఎల్లాయ్‌స్టీల్ లోహముతో చేయబడి మిక్కిలి చదునైన సర్ఫేస్‌లు గలవిగా మెషిన్‌ల సహాయమున నునుపు జేయబడి యుండును. ఇవి రెండు గ్రేడులలో 1. వర్క్‌షాప్ గ్రేడ్ మరియు 2. ఇన్‌స్పెక్షన్ గ్రేడులని లభించును. వీటిని గేజ్ బ్లాకులనియు, జాన్సన్ గేజ్‌లు (Johannsen's gauges) అనికూడ పిలిచెదరు.

ఇంగ్లీషు గేజి బ్లాకులు (English gauge blocks):– ఇవి 5 రకాల సెట్స్‌గా పెట్టెలలో పెట్టియుండును. అవి 81, 49, 41, 35 మరియు 28 గేజ్ బ్లాకులు కల్గి యుండును. 81 బ్లాకులు గల సెట్ ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నది. ఇది స్వీడన్ దేశస్థుడైన కార్ల్ ఎడ్వర్డ్ జాన్సన్ అను వానిచే నిర్మింపబడినది. అందుచే వీటిని జాన్సన్ స్లిప్ గేజ్‌లు అనుచుందురు. వీటి సహాయముతో $\frac{1}{1000}''$ అంగుళము కనీసపు పరిమాణము వరకు సైజు లెక్కింపవచ్చును. 81 బ్లాకులుగల సెట్‌లో ఈక్రింది విధముగా బ్లాకులు అమర్చబడి యుండును. వీటియొక్క థిక్‌నెస్ ప్రతీబ్లాకుపై ముద్రించబడి యుండును.

పట్టీ నంబరు - 11.

81 గేజ్ బ్లాకుల సెట్ వివరములు.

వరుస నం.	బ్లాకుల రేంజ్	బ్లాకుల మధ్య స్టెప్ పరిమాణము	బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.1001″ అం॥ నుండి 0.1009″ అం॥	0.0001″ అం॥	9
2.	0.101″ అం॥ నుండి 0.149″ అం॥	0.001″ అం॥	49
3.	0.0500 అం॥ నుండి 0.950 అం॥	0.050 అం॥	19
4.	1.0000 అం॥ నుండి 4.000 అం॥	1.000 అం॥	4
		మొత్తం బ్లాకులు	81

బ్రిటిష్ గేజ్ బ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి:– ఉదాహరణకు 1.3062 అంగుళముల కొలతకు గేజి బ్లాకులను ఎంపికచేయవలయునన్న ఈక్రింది పద్ధతి ననుసరింపవలయును.

1వ స్టెప్ -	మొదటి వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును.	0.1002 ఒకటి
2వ స్టెప్ -	రెండవ వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె ఇవతల అంకె అనగా 6 గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును.	0.1060 రెండవది
3వ స్టెప్ -	మూడవ వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో 3కు సరి పడు బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. పై స్టెప్ లలో గల బ్లాకులను కలిపి చూసిన	0.1000 మూడవది
4వ స్టెప్ -	నాలుగవ వరుస నుండి 1″ అం॥ సైజు గల బ్లాకును కలుపవలయును.	1.0000 నాల్గవది
5వ స్టెప్ -	పైబ్లాకుల విలువ మొత్తం కలుపవలయును.	1.3062 మొత్తం

ఇంగ్లీషు గేజిబ్లాకులు వలెనే ఇవి నిర్మింపబడు చున్నవి. మెటీరియల్, ఆకారము ఇతర నిర్మాణ వివరములు ఒకే మాదిరిగ యుండును. 130వ పటములో మెట్రిక్ స్లిప్ గేజ్‌లు ఏవిధముగా బాక్సులో అమర్చబడినది వివరింపబడినది.

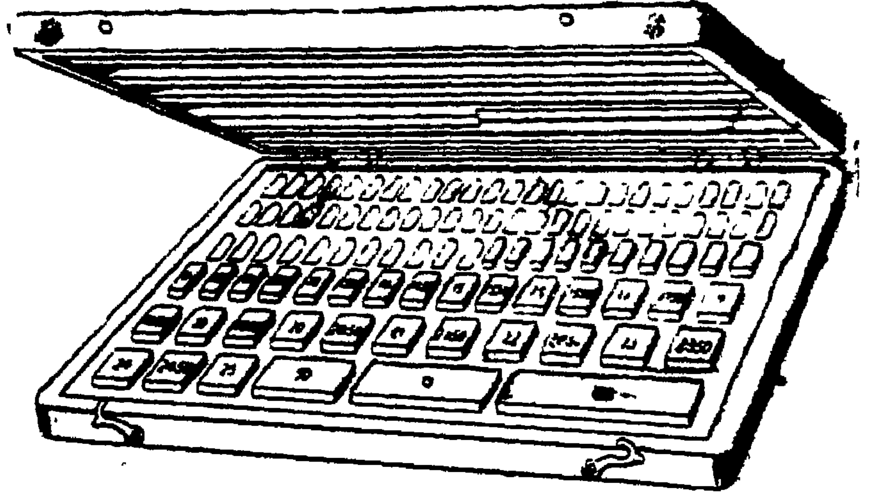


Fig. 130 మెట్రిక్ గేజిబ్లాక్స్ సెట్.

ఈబ్లాకులపై మెట్రిక్ ప్రమాణములలో దశాంశ కొలత ముద్రింపబడి యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్డ్ల సంస్థచే M112, M105, M87, M50, M33, మరియు M27 అను గేజ్ బ్లాక్‌ల సెట్స్ భారతదేశపు పరిశ్రమలలో ఉపయోగింపవలసినదిగా IS:2984–1966 కోడ్‌లో సిఫార్స్ చేయబడినది. వీనిలో M112 గేజ్ బ్లాక్‌ల సెట్స్ అధిక సామాన్యంగా ఉపయోగపడును.

పట్టీ నంబరు – 12.

M112 గేజ్ బ్లాక్‌ల మెట్రిక్ సెట్ వివరములు.

వరుస నంబరు	బ్లాకుల రేంజ్ మి.మీ.లలో	బ్లాకుల మధ్యగల స్టెప్ కొలత మి.మీ.లలో	రేంజ్‌లోగల బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.001 నుండి 0.009 వరకు	0.001	9
2.	0.010 నుండి 1.490 వరకు	0.010	49
3.	0.50 నుండి 24.50 వరకు	0.050	49
4.	25.0 నుండి 100.0 వరకు	25	4
5.	1.0005 ఒకేసైజు	—	1
		మొత్తం బ్లాకుల సంఖ్య	112

103 బ్లాకులుగల మెట్రిక్ సెట్ వివరములు:– మెట్రిక్ ప్రమాణములలోగల ఈబ్లాకులనుగూడ ఎక్కువ ఉపయోగించుచున్నారు.

1) 0.01 మి.మీ.ల స్టెప్‌తో 1.01 నుండి 1.49 మి.మీ.ల వరకు 49 బ్లాకులు
2) 0.50 మి.మీ.ల స్టెప్‌తో 0.50 నుండి 24.50 మి.మీ.ల వరకు 49 బ్లాకులు
3) 25 నుండి 100 మి.మీ.ల వరకు 25 మి.మీ.ల స్టెప్‌గల 4 బ్లాకులు
4) 1.0005 మి.మీ.ల సైజుగల ఒకే 1 బ్లాకు

మొత్తం 103 స్లిప్ గేజులు ఈసెట్‌లో యుండును.

మెట్రిక్ గేజిబ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి :-

ఉదాహరణ :- 58.975 మి.మీ.ల కొలతకు అవసరమగు స్లిప్ గేజులను ఎన్నిక జేయుము. అని ఇచ్చిన ఈక్రింది విధముగా ఎన్నిక జేయవలయును.

(ఎ) సంఖ్యలో ఆఖరి అంకె 5 ఏ స్థానములో యున్నదీ నిర్ణయింపుము. అది 0.005 మి.మీ. కాబట్టి ఈవిలువగల స్లిప్ గేజ్ మొదటి వరుసలో లభించును. కాబట్టి 58.975—0.005 = 58.970 మిగులును.

(బి) మిగిలిన సంఖ్యలో 1.47 విలువగల స్లిప్ గేజ్ ఎన్నుకొనవలయును. ఇది రెండవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి 58.97—1.47 = 57.5 మిగులును.

(సి) మిగిలిన సంఖ్యలో 7.5 మి.మీ.లు సైజుగల స్లిప్‌గేజును తీయవలెను. అది మూడవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి 57.5—7.5 = 50 మి.మీ.లు మిగులును.

(డి) మిగిలిన సంఖ్య 50 మి.మీ. కాబట్టి 4వ వరుసనుండి 25 మి.మీ.ల గేజి బ్లాకులను రెంటిని ఎన్నుకొనవలెను. ఆవిధముగా ఎంపికజేసిన బ్లాకులు మొత్తం =

25.000 + 25.000 + 7.5 + 1.47 + 0.005 = 58.975 మి.మీ.లు.

14.8 గేజి బ్లాకుల ఉపయోగము - కొన్ని సూచనలు

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము (Effect of Heat) :- గేజిబ్లాకులు వర్క్‌షాపు గ్రేడులోనే గాక మిక్కిలి సున్నితమైన గ్రేడులలో లభించును. వీటిని మిక్కిలి జాగ్రత్తగా ఉపయోగించ వలయును. ఇవి సాధారణముగ ఉష్ణోగ్రత ప్రభావమును తట్టుకొనే స్టీలుతో చేయబడును. అయినప్పటికి ఉష్ణోగ్రతి కారణముగా ఏకొద్ది వ్యాకోచము సంభవించిన కొలతలో ఏక్యురసీ చెడిపోవును. గావున ఎయిర్ కండిషను చేయబడిన రూములలో సుమారు 68° F లోపుగా యుండు ఉష్ణోగ్రతలో ఉపయోగించవలెను.

స్లిప్ గేజులతో సైజును నిర్మించుట (Building up size with slips):- పై ఉదాహరణలలో ప్రకారము స్లిప్ గేజులను ఎంపిక చేసిన పిదప వాటిని కావలసిన కొలతకు ఒకదానిపై ఒకటి పేర్చుటచే స్లిప్‌గేజ్‌లు నిర్మింపబడును. గేజ్‌లు ఒకదాని కొకటి అంటుకొని యుండుటకు "రింగింగ్" (wringing) అనే క్రియ జరుప వలయును.

స్లిప్ గేజ్‌లను రెండింటిని ఒకదాని సర్ఫేసుపై రెండవ దాని సర్ఫేసునుంచి ఒత్తిడి లేకుండ, రెండు సర్ఫేసులు నెమ్మదిగా త్రిప్పుచూ స్పర్శించినచో అవి అంటిపెట్టుకొనును. ఇవి అతి సున్నితముగా, నున్నని తలములు కల్గియుండుటచే ఇది వీలగుచున్నది. దీనినే రింగింగ్ (wringing) అందురు. ఒకసారి రింగింగ్ చేసిన బ్లాకులు తిరిగి గట్టిగా ప్రయత్నించిగాని వేరు చేయుట సాధ్యపడదు. రింగింగ్ చేయబడిన అనేక బ్లాకులు ఏవిధముగా నిర్మింప బడినది 131వ పటములో చూపబడినది.

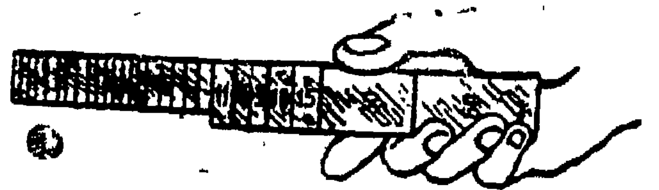


Fig. 131 స్లిప్‌గేజిల - నిర్మాణములో రింగింగ్ ఉపయోగము.

గేజు బ్లాకుల యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు (Care and maintainance of gauge blocks):- ఇవి ఇతర కొల పరికరములు మరియు గేజిలు కన్న అత్యంత సున్నితమైన వగుటచే వీటినిగూర్చి ప్రత్యేక శ్రద్ధ వహించి సంరక్షింప వలసియున్నది.

1. దుమ్ము, ధూళి వెళ్లని గట్టి జాయింటుగల మూతగల పెట్టెలలో వీటిని యుంచ వలయును. 2. త్రుప్పు పట్టకుండా పెట్రోలియం జెల్లీ వంటి దానిని పూయుచుండ వలయును. 3. ఎక్కువ గ్రేడుగల గేజిబ్లాకులను ఎయిర్‌కండిషను రూములలో ఉపయోగించ వలయును. 4. ఉపయోగించుటకు ముందు వాటిపై త్రుప్పు పట్టకుండా పూసిన కోటింగును మెత్తటి గుడ్డతో శుభ్రపరచుకొన వలయును. 5. తుడిచిన గేజ్‌లయొక్క తలముపై వ్రేళ్లతో స్పర్శించరాదు. మరియు సాధ్యమైనంత తక్కువ సమయము గేజిలను చేతులతో పట్టుకొనుచుండ వలయును. లేనిచో శరీరోష్ణోగ్రత వలన అవి వ్యాకోచము జెందవచ్చును. 6. రింగింగ్ చేయునపుడు ఒకదాని ఫేసుపై రెండవది 90^0లో యుంచి తదుపరి 90^0 లలో వాటిని త్రిప్పిన ఎక్కువ రుద్ద నవసరము లేకుండా త్వరగా రింగింగ్ జరుగును. ఇదియే క్రమపద్ధతి. 7. రింగింగ్ చేయునపుడు ఎప్పుడు రెండు బ్లాకులను ఒక దానిపై ఒకటి సమాంతరముగా అరగదీయరాదు. 8. గేజ్‌లు జారవిడిచిన లేక విసిరినచో అంచులుపాడై నిరుపయోగమగును. వాటిని తిరిగి ప్రత్యేకమైన సానరాయిపై అరుగదీసి సరిచేయవచ్చును. 9. రింగింగ్ చేయుటలో గరకుగా యున్నట్లు భావించినచో, గేజిలపై ఏవైన నాట్లు లేక గీతలుయున్నచో పరీక్షించి చూడవలయును. అట్టివి రింగింగ్ చేయ బడవు. 10. రింగింగ్ చేయుచూ, గేజిలు నిర్మించునపుడు పెద్ద సైజునుండి చిన్నసైజు వరకు నిర్మించవలయును. 11. వీటిని గరకుగాయుండు పార్టులపై ఉపయోగించరాదు.

14.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short Questions and answers)

1. **What is a template ?**

జః- వర్కు ఆకారములోగల ఆకారముగల షీటు నమూనాను టెంప్లేటు అందురు.

2. **What are main differences between a gauge and a template?**

జః–

వ.నం.	గేజ్‌లు	టెంప్లేట్లు
1.	ఇవి బరువైన లోహములు అనగా ఫ్లాట్, రౌండు మొదలగు వానితో చేయబడును.	1. పలుచని తేలిక రేకుతో నిర్మింపబడును.
2.	ఇవి మెషినింగ్ పనులలో అతి నున్నగా ఫినిష్ చేయబడి యుండును.	2. ఇవి మెషినింగ్ చేయనవసరము లేదు.
3.	ఇవి నిర్ణీతమైన సైజులు, షేపులుగల్గి తయారు చేయబడి లభించును.	3. ఇవి అవసరమునుబట్టితయారు చేయబడును.
4.	ఇవి ఎక్కువ కచ్చితముగాయుండి నిపుణులచే, జాగ్రత్తగా వాడబడును.	4. వీటి ఏక్యురసీ స్వల్పము.రఫ్‌గా ఉపయోగింప వచ్చును.

3. **What are the advantages of Templates ?**

జః- 1. టెంప్లేట్ నమూనా ప్రకారము అనేక వర్క్‌పీస్‌లు మార్కింగ్ చేయుట లేక కొలుచుట త్వరగాజేసి ఎక్కువ ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 2. ఖరీదైన గేజ్‌లు అవసరము యుండదు. 3. కొలుచుటకు నైపుణ్యత అవసరములేదు.

4. **What are the advantages of gauges ?**

జః- 1. అధికోత్పత్తి సాధించుటకు ఉపయోగపడును. 2. వస్తువుల క్వాలిటీని పెంపొందింప వచ్చును. 3. ఇన్‌స్పెక్షన్ తక్కువకాలములో చేయవచ్చును. 4. మెషిన్ పార్టులలో ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ (interchangeability)ని కాపాడవచ్చును.

5. **What are the main uses of slip gauges?**

జః- 1. సున్నితమైన గేజ్‌లలో దోషములను తనిఖీ చేయవచ్చును. 2. సైన్‌బార్‌తో యాంగిల్‌ను కొలుచుటలో ఎత్తు సెట్టింగ్‌న కుపయోగపడును. 3. మైక్రోమీటరు, హైట్‌గేజ్, మరియు వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లు మొదలగు కొల పరికరములయొక్క ఏక్యురసీని పరీక్షించవచ్చును. 4. ఇవి $\frac{1}{10000}''$ లేక $\frac{1}{1000}$ మి.మీ.ల కనీసపు పరిమాణము వరకు కొలుచుటకు పనికివచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 14).

1. **What is the use of a feeler, screw pitch and radius gauges ?** (July, 63, Jan. 65, July 66)

2. **What are the various grades of slip gauges? Give their uses and accuracies ?**

Hint:- I.S.I. స్టాండర్డ్ ప్రకారము

1) గ్రేడ్ -0 2) గ్రేడ్ - I 3) గ్రేడ్ - II అని మూడు గ్రేడులు గలవు. గ్రేడ్-0 0.02 మైక్రానులు, గ్రేడ్-I, 0.10 మైక్రానులు, గ్రేడ్-II 0.35 మైక్రానుల ఏక్యురసీ వరకూ ఉపయోగింపబడును. (1 మైక్రాన్ = 0.001 mm)

3. **Write brief notes on the care and use of slip gauges?** (APP - Oct., 73)

4. **How will you check the angle of a component with the help of sine bar, slip gauges and dial test indicator?** (APP - Oct., 73)

5. **What is the purpose served by use of gauges on the shop floor? Write a brief note on slip gauges with reference to their grade of accuracy and use ?** (APP - Sep., 1970)

6. **Write short notes on slip gauges ?** (APP - March, 73)



15. ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ-లిమిట్ గేజ్‌లు
(INTERCHANGEABILITY AND LIMIT GAUGES)

15.1 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ నిర్వచనము(Definition of interchangeability)

ఇంజనీరింగ్ పరికరములు పెద్ద మొత్తములో తయారుచేయబడుటకు బేచ్ (Batch) ఉత్పత్తి పద్ధతి అనుసరించవలసి యున్నది. ఒక బేచ్‌లో కొన్ని మేల్ (Male) పార్ట్‌లు మరియొక బేచ్‌లో కొన్ని ఫిమేల్ (Female) పార్ట్‌లు ఉత్పత్తి చేయబడినపుడు, అవి తిరిగి జతబరచగా ఎట్టి లోపము లేకుండా కచ్చితముగా ఫిట్ కావలసి యున్నది. ఈవిధముగా బేచ్‌లుగా తయారగు మేటింగ్ (Mating) పార్ట్‌లను ఒక లాట్‌నుండి ఎంచకుండా ఒక పార్టును తీసుకొని రెండవ లాట్‌లోని మరియొక పార్టునకు ఏవిధమైన ఎడ్జస్ట్‌మెంట్స్ (అనగా ఫైలింగ్, మెషినింగ్ వంటి పనులు) చేయకుండా సక్రమముగా ఫిట్ కాబడే ధర్మమును ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ (పరస్పరమార్పిడి) అందురు.

15.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీయొక్క ఆవశ్యకత మరియు లాభములు (Purpose and advantages)

ఆవశ్యకత:- తయారు చేయబడు మెషిన్ పార్ట్‌లు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని కల్గియుండుటకుగల కారణములు 1. ఉత్పత్తి ప్రమాణములను నిర్దేశించుటకు 2. మెషిన్ పార్టులయొక్క కొలతిలలో సాధ్యమైనంత సారూప్యం (uniformity) పెంపొందించుటకు మరియు 4. ముందుగా అవసరమగు స్పేర్ పార్ట్‌లను తయారు చేయబడి నిల్వచేయుటకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ ఆవశ్యమై యున్నది.

లాభములు:- 1. మెషిన్‌పార్ట్‌లను భారీగా ప్రదేశము, పరిశ్రమలతో నిమిత్తము లేకుండా ఎచ్చటైననూ ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. 2. ఉత్పత్తి ఎక్కువజేసి తక్కువ ఖర్చులో తయారు చేయవచ్చును. 3. మార్కెట్ సౌకర్యమునకు అవసరమగు ప్రమాణములు ప్రకటించుట సులభతర మగును. 4. విలువైన యంత్రములలో గల మెషిన్ పార్ట్‌లు అరిగిన లేక విరిగిన వెంటనే మరియొక పార్టును ఫిట్ చేయుటకు వీలగుచున్నది. 5. అసెంబ్లీ పనిలో ఆపరేటరు ఎట్టి ఎడ్జస్ట్‌మెంట్స్ చేయనవసరము లేదు. కాబట్టి పని సులభముగా పూర్తిచేయబడును. 6. ఒక మెషిన్‌యొక్క అనేకమైన పార్ట్‌లు విడివిడిగా తయారు చేయుటకు వీలుపడును.

15.3 లిమిట్ గేజ్‌లు (Limit gauges)

ఆవశ్యకత(Purpose):-ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని సంరక్షింపవలయుననన్నూ, తయారు చేయబడు వస్తువు పనికి వచ్చునా లేదా అను నిర్ణయించుటకు చాలా ఇన్‌స్పెక్షన్ పద్ధతులు గలవు. ఇవి ఆయా పద్ధతులలో ఉపయోగింపబడు పరికరములు మరియు మెషిన్‌లు ఇన్‌స్పెక్షన్ చేయబడే వస్తువుయొక్క క్వాలిటీ, స్టాండర్డ్ మరియు తయారు

చేయబడిన రీతులమీద ఆధారపడి యుండును. ఈ పరికరములన్నియు మామూలు మెజరింగు పరికరములనుండియే అభివృద్ధి జేయబడినవి. అట్టివానిలో లిమిట్ గేజ్ లుకూడ చాలా ముఖ్యమైనవి.

సాధారణముగ ఎంత నిపుణుడైనను కచ్చితముగా నిర్ణయింపబడిన కొలతలకు ఏపార్టును చేయజాలడు. కాబట్టి కొంతవ్యత్యాసము కొలతలలో యున్నప్పటికీ పార్టుమాత్రం ఉపయోగపడును. మరియు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని కల్గియుండును. అట్టి పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడి వాటి కొలతలు పరీక్షించుటకు హెచ్చు పరిమితి కొలుచుటకు ఒక భాగము తక్కువ పరిమితి కొలుచుటకు ఒకభాగము కల్గి వస్తువు కొలతలు కొంత లిమిట్ (పరిమితి)కి లోబడి ఇన్ స్పెక్షన్ చేయుటకు వీలుగా లిమిట్ గేజ్ లు నిర్మింపబడి యున్నవి. అందుచే ఉత్పత్తి చేయబడిన పార్టులలో పనికివచ్చు వానిని పనికిరాని వాటిని సులభముగా వేరు పరచుటకు లిమిట్ గేజ్ లు అవసరమై యున్నవి.

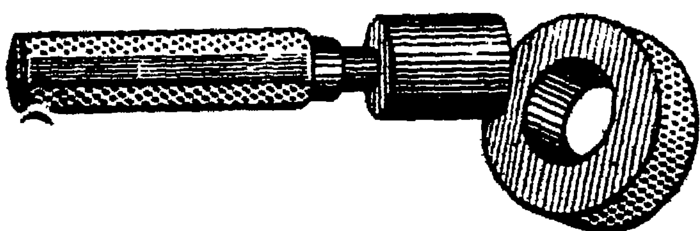
రకములు (Types) :- వీటిలో 1. పార్టులయొక్క హోల్సు (Holes) మరియు ఇతర లోపలి భాగము కొలతలు చెక్ చేయుటకు కీలైన ప్లగ్ గేజ్ లు (plug gauges) 2. పార్టులయొక్క రౌండు వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు వీలగు రింగ్ గేజ్ లు (ring gauges) మరియు 3. పార్టులయొక్క మందమును చెక్ చేయుటకు వీలగు స్నాప్ గేజ్ లు (snap gauges) అను రకములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి. వీటిని "గో-నోగో" (Go-NoGo) గేజ్ లు అనికూడ అనుచుందురు.

1. ప్లగ్ గేజులు (Plug gauges) :- ఇవి 132వ పటములో చూపినట్లు మధ్య హేండిల్ యుండి రెండువైపుల స్టాండర్డు కొలతకు నునుపు జేయబడిన రెండు సిలెండరు ఆకారపు చివరలు కల్గియుండును. ఇవి రంధ్రముయొక్క లోపలి వ్యాసమును 'గో' (Go) మరియు నో-గో (No-Go) లిమిట్ల మధ్య యున్నదీ లేనిదీ చెక్ చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడును. నో-గో వైపు సిలెండరు దగ్గఱగ ఎరుపురంగు గుర్తు కల్గి యుండును. ఇవి వివిధ సైజులలో లభించును. సైజు, హెచ్చు పరిమితి మొదలగు వివరములన్నియు పైన ముద్రింపబడి యుండును. వీనిలో టేపర్ ప్లగ్ గేజిలు, థ్రెడ్ ప్లగ్ గేజ్ లు కూడ గలవు.



Fig. 132 ప్లగ్ గేజి.

2. రింగ్ గేజులు (Ring gauges) :-ఇవి రౌండు షాఫ్టులయొక్క వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు ఉపయోగపడును. వీనిలో 'గో' (Go) రింగ్ మరియు (No-Go) 'నోగో' రింగ్ అను రెండు రింగ్ లు ఒక సెట్టుగా వివిధ సైజులలో లభించును. కొలత సరిగాయున్నచో రింగ్ యొక్క రంధ్రములో షాఫ్టు అమరును.


Fig. 133 ప్లగ్ మరియు రింగ్ గేజి.

అట్లే 'నో-గో' రింగ్ రంధ్రములోనికి షాఫ్ట్ వెళ్లరాదు. రింగ్ గేజి పటము 133వ పటములో చూపబడినది. ఇవి వెలుపలి వ్యాసము, మరలు, మరియు టేపర్లు చెక్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

3. స్నాప్ గేజులు (Snap gauges):–ఇవి ముఖ్యముగా ప్లాట్లు, షీట్లు, బ్లాకుల యొక్క వెలుపలి మందమును చెక్ చేయుటకు మరియు చిన్న సైజు షాఫ్టుల యొక్క వ్యాసములను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. 134వ పటములో చూపిన నిర్మాణముగల గేజ్‌లు ఎక్కువగా లభించుచున్నవి. పైజెప్పబడిన గేజ్‌లు ఫిక్స్డు (Fixed) రకమునకు జెందినవి. ఇది ఎడ్జస్టేబిల్ (adjustable) రకమునకు జెందినది. దీనిలో 1. హౌసింగు (Housing) 2. యాన్విల్స్ (anvils) 3. స్క్రూలు (screws) మరియు 4. లాక్ స్క్రూ (lock screw) అనెడి భాగములు గలవు. మైక్రోమీటరులోవలె ఈ గేజి యొక్క లోపలి కాళీ (gap) లో పార్టు నుంచి కొలత తనిఖీ చేయబడును. యాన్విల్ ఒక మెజరింగ్ ఫేస్‌గను, హౌసింగుయొక్క రెండవ వైపుగల సమతల భాగము మరియొక మెజరింగ్ ఫేస్‌గను యుంచి వస్తువు కొలవబడును. క్రింది వైపు యాన్విల్ 'గో' లిమిట్‌ను, పైపైపు యాన్విల్ 'నోగో' లిమిట్‌ను తెలుపును. మెజరింగ్ ఫేసుల మధ్య కాళీని స్క్రూల సహాయమున ఎక్కువ మరియు తక్కువ యుండేలా ఎడ్జస్టుమెంటు చేసుకొన వీలుపడును.

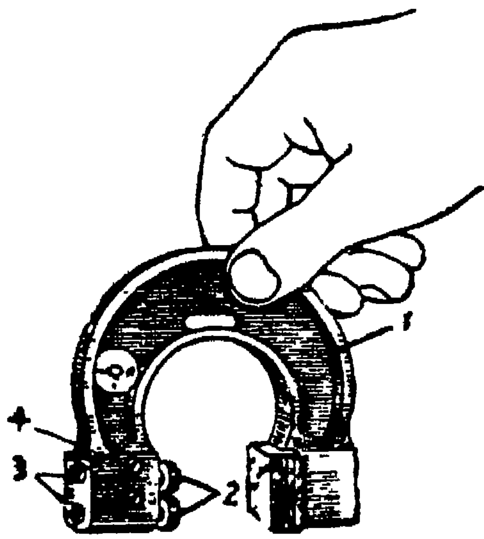


Fig. 134 స్నాప్ గేజి.

15.4 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the name of limit gauge used for inspecting the out side diameter of a shaft ?

జ:- లిమిట్ రింగ్ గేజ్.

2. What is the name of gauge for gauging the thickness of a plate ?

జ:- స్నాప్ గేజి.

3. What kind of limit gauge is used for gauging the inside diameter of a Bush ?

జ:- ప్లగ్ గేజి.

4. What are various sizes of limit plug gauges as per I.S.I. specifications ?

జ:- 0–10 మి.మీ.; 10–30 మి.మీ; 30–63 మి.మీ; 63–100 మి.మీ; 100 నుండి 250 మి.మీ.ల మధ్య అనేక సైజులు కలవి లభించుచున్నవి.

5. What are the various details that are marked on a limit gauge?

జ:- 1. నామినల్ సైజ్ 2. టోలరెన్స్‌యొక్క క్లాస్ 3. 'Go' అనేమాట ఒక వైపు 4. 'Nogo' అనే మాట రెండవ వైపు 5. టోలరెన్స్‌యొక్క విలువ 6. తయారు చేసిన కంపెనీ యొక్క ట్రేడ్ మార్క్ లిమిట్ గేజ్‌లపై ముద్రింపబడి యుండును.

6. How a plug gauge is designated for checking a bore of 10 mm. diameter ?

జ:- 'Go-Nogo' plain plug gauge 10H7. IS: 3484

7. What is the difference between a gauge and limit gauge ?

జ:- గేజ్‌తో ఒకేఒక స్టాండర్డ్ సైజు కొలత తనిఖీ చేయబడును. లిమిట్ గేజ్‌తో స్టాండర్డ్ సైజునకుగల హెచ్చు పరిమితి మరియు తక్కువ పరిమితిగల టోలరెన్స్ లిమిట్‌ను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించబడును.

8. What is the common material used for limit gauges?

జ:- గేజింగ్ మెంబర్లు (మెజరింగ్ ఫేస్‌లుగల భాగములు) అరగని గట్టి స్టీల్‌తోను హేండిల్ భాగము తేలికైన మిశ్రమ లోహముతోనూ నిర్మింపబడు చుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 15)

1. Write short notes on interchangeability of parts ? (APP - April, 79)
2. What is a limit gauge? Why is it used ? (July, 74)
3. Explain clearly what do you understand by interchangeability? (APP - Oct. 73)
4. Write short notes on :- (APP - April, 1981)
   (a) Radius gauge.
   (b) Feeler gauge.
   (c) Screw pitch gauge.
   (d) Slip gauges.
   (e) Limit gauges.
5. Define the following and differentiate between these :-
   (a) Tolerance and allowance.
   (b) Free Fit and Snug Fit.
   (c) 'Go' and 'Not go' of a plain plug gauge.
   (d) Inspection gauge and workshop gauge.

(July, 1981)



16. లిమిట్లు, ఫిట్లు, టోలరెన్స్ పద్ధతులు
(LIMITS, FITS AND TOLERENCE SYSTEMS)

16.1 పరిచయము (Introduction)

సాధారణముగా వర్క్‌షాపులో చేయబడు ఏ రెండు పార్టులైననూ ఒకే సైజు ఆకారము కల్గియుండునట్లు గోచరించిననూ, బాగుగపరిశీలించినచో ఎంతో కొంత వ్యత్యాసము కన్పించును. వీటికి 1. మెటీరియలు యొక్క లోపము 2. మెషిన్‌లు, పరికరముల యొక్క లోపము మరియు 3. ఆపరేటరు యొక్క నైపుణ్య లోపము ఏదైనా కారణమైయుండవచ్చును. ఇట్టి పరిస్థితులలో మేటింగ్ పార్టులలో ఇంటర్ ఛేంజిబిలిటీ చెడిపోకుండా ఉత్పత్తి చేయవలయునన్న ఒక స్థిరమైన పద్ధతిలో పార్టుల తయారీయొక్క సైజులు కంట్రోలు చేయవలసియున్నది. వీటినే లిమిట్లు, ఫిట్లు మరియు టోలరెన్స్ పద్ధతులుగా జెప్పుదురు.

16.2 స్టాండర్డైజేషన్ (Standardisation)

ఇంటర్ ఛేంజిబిలిటీ గల పార్టుల ఉత్పత్తినకు పరిశ్రమల రంగములో స్టాండర్డైజేషన్ యొక్క ఆవశ్యకత చాలాగలదు. స్థిరమైన ప్రమాణములను నిర్దేశించుటను స్టాండర్డైజేషన్ అనబడుచున్నది. ఇవి ఆయా దేశముల కనుకూలముగా నిర్దేశింపబడియుండును. పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు బోల్టులు, నట్లు, రివెట్లు, మెషిన్ పార్టులు మొదలగువాని సైజులు నిర్దేశించుట, టేపర్లు, మరలు, లిమిట్ మరియు ఫిట్స్ పద్ధతులు మొదలగు వానికి సరియైన ప్రమాణములు నిర్దేశించుట మొదలగు చర్యలు అన్నియు స్టాండర్డైజేషన్ చేయుటగానే జెప్పబడుచున్నది. ఇండియాలో వీటిని ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ (ISI)చే వివిధరంగములలో అనుసరించవలసిన స్టాండర్డులను సూచించుచున్నది. ఇంగ్లండ్‌లో బ్రిటిష్ స్టాండర్డుల సంస్థ, అమెరికాలో అమెరికన్ స్టాండర్డుల సంస్థ ఈస్టాండర్డైజేషన్ బాధ్యత వహించుచున్నవి. దీనివలన ఒకేపద్ధతి ప్రమాణములు గల వస్తువులు ఉత్పత్తి చేయబడి పంపిణీకి, మరియు వాడుకకు గూడ సానుకూలముగా యుండును.

16.3 ముఖ్య పదముల నిర్వచనములు (Definitions)

1. నామినల్ సైజు (Nominal size):–ఒక పార్టుయొక్క కొలత, లేదా పరిమాణమును నామమాత్రముగా సూచించు విలువను నామినల్ సైజు అందురు. ఈ కొలతను అన్వయించియే మిగిలిన వివరములుండును.

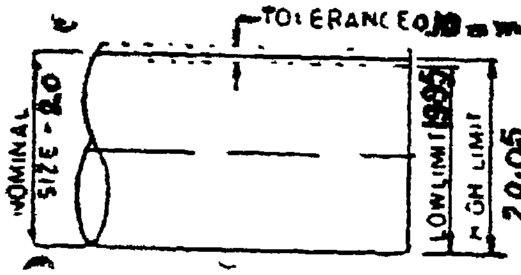
2. బేసిక్ సైజు (Basic size):– లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు నిర్ణయించుటకు గల మూల పరిమాణమును నామినల్ సైజు లేక బేసిక్‌సైజు అని ఒకే అర్ధములో వాడుచుందురు.

3. ఏక్చ్యువల్ సైజు (Actual size):– పార్టు లేక వస్తువును కొలువగా లభించు నిజమైన లేక యదార్ధమైన కొలతను ఏక్చ్యువల్ సైజు అందురు.

4. లిమిట్‌లు (Limit):– ఏ ఏక్చ్యువల్ సైజునైనా రెండు పరిమితుల మధ్య అనుమతించబడును. అవి 1. గరిష్ఠ పరిమితి (high limit) 2. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit). వీటినే లిమిట్లు అందురు.

16.4 టోలరెన్సులు (Tolerences)

వివరణ :– గరిష్ఠ లిమిట్ సైజు మరియు కనిష్ఠ లిమిట్ సైజుల వ్యత్యాసమును టోలరెన్స్ అందురు. టోలరెన్సు కనుగొనుటకు సూత్రము. 135వ పటములో చూపినట్లు



Tolerence=High limit of size – Low limit of size. (20.05 – 19.95=0 10 mm టోలరెన్సు గలదు). ఈపరిమితికి లోబడి ఆపరేటరు సైజును ఏర్పరచ వలయును. లేనిచో ఆవస్తువు పనికిరాదు. ఈ విలువ పనియొక్క గ్రేడుమీద నిర్ణయింపబడును.

Fig. 135 టోలరెన్సు

టోలరెన్సులలో రకములు:– ఒక 'హోలు' యందు షాఫ్టు అమరుటకు టోలరెన్సు రెండు రకములుగా నిర్ణయింపబడును. 1. యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు (unilateral tolerence) 2. బై-లేటరల్ (bilateral)టోలరెన్సు.

యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు :–

$$\text{టోలరెన్సు} = 20^{+0.00}_{-0.04} \text{ లేక } \text{టోలరెన్సు} = 20^{+0.04}_{+0.00}$$

అని వ్రాయబడినచో ఆ టోలరెన్సు పరిమితికి సైజులో మార్పు కేవలము హెచ్చుట లేక తగ్గుట ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే అనుమతించబడునని భావము. ఇదియే యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు విధానము. యూనిలేటరల్ అనగా 'ఒకేవైపుగా' అని భావము.

బై-లేటరల్ టోలరెన్సు:– నామినల్ సైజుపై ఎగువ కొలతకు మరియు దిగువ కొలతకు టోలరెన్సు పంచబడి యుండుట బై-లేటరల్ టోలరెన్సు అందురు. ఉదా:– ఒకసైజు $20^{+0.02}_{-0.02}$ అని వివరించబడినచో అది బై-లేటరల్ టోలరెన్సు అగును. బై-లేటరల్ అనగా "రెండు వైపులుగా" అని భావము.

డీవియేషనులు (Deviations):– బేసిక్ సైజు దాటి పోవుట లేక తక్కువగా యుండుట డీవియేషన్ (deviation.వివర్తకము) అందురు. ఇవి రెండు రకములు.

1. అప్పర్ డీవియేషన్ (Upper deviation):– గరిష్ఠ లిమిట్ సైజునకు, బేసిక్ సైజునకు గల తేడా అప్పర్ డీవియేషన్ అగును.

2. లోయరు డీవియేషన్ (Lower deviation):– బేసిక్ సైజునకు కనిష్ఠ లిమిట్ సైజునకు మధ్యగల తేడా. ఉదాహరణ:- $35^{+0.03}_{-0.02}$ సైజునకు అన్వయించు అప్పర్ డీవియేషన్ =0.03 మి.మీ; 2. లోయరు డీవియేషన్ = 0.02 మి.మీ; 3. గరిష్ఠ లిమిట్ సైజు=35+0.03=35.03 మి.మీ; 4. కనిష్ఠ లిమిట్ సైజు=35.00—0.02=34.98 మి.మీ; 5. టోలరెన్సు =' 35.03—34.98=0.05 మి.మీ.లుగా గ్రహించవలయును.

16.5 ఫిట్‌లు (Fits) – రకములు

వివరణ :–ఫిట్ అనగా తెలుగులో రెండు భాగముల కలయిక అని అర్థము. రెండు మెషిన్ పార్టుల కలయిక ఫలితముగా ఏర్పడు అమరిక తీరును ఫిట్ అందురు. ఇవి కొన్నింటిలో వదులుగానూ, మరి కొన్నింటిలో బిగువుగానూ యుండవచ్చును. ఈ ధర్మమును బట్టి ఇవి వివిధ రకములుగా వర్గీకరించబడినవి. దీనిని వివరించుటకు మేల్ పార్టుగా ఇరుసు (shaft) ఫిమేల్ పార్టుగా 'హోలు' (hole) ఉదాహరణలుగా తీసుకొందురు.

రకములు (Types) :– I.S.I. స్టాండర్డులో ఇవి 3 తరగతులుగా విభజింపబడినవి. అవి తిరిగి మరికొన్ని రకములుగా విభజింపబడి వేరువేరుగా పేర్లు పెట్టబడి పిలువబడుచున్నవి. అవి ఈదిగువ విశదీకరింపబడినవి.

1. క్లియరెన్స్ ఫిట్‌లు (Clearance Fits):– రెండు పార్టుల అమరిక మధ్య ఎంతో కొంచెము కాళీ కల్గిన ఫిట్‌ను క్లియరెన్స్ ఫిట్ అందురు. 136వ పటములో చూపినట్లు రంధ్రముయొక్క సైజు ఇరుసు వ్యాసము కన్నా ఎక్కువగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు, వాటి ఉపయోగములు పట్టీ (నం.13) లో వివరింప బడినవి.

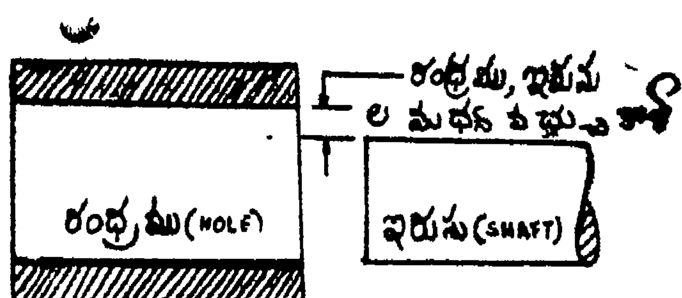


Fig. 136 క్లియరెన్స్ ఫిట్

పట్టీ నంబరు – 13.

క్లియరెన్స్ ఫిట్‌లు – ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	ఉపయోగ వివరములు
H_7 g_6	సున్నితపు నడకగల ఫిట్ (Precision running fit)	బేరింగులయందు, పిస్టను మరియు సిలిండరు అమరికలయందు మొదలగు సున్నిత విభాగముల ఫిట్‌లలో వాడెదరు.
H_7 f_7	క్లోజు రన్నింగ్ ఫిట్ (Close running fit) లేక స్లైడింగ్ ఫిట్	గేర్లు మరియు షాఫ్టుల అమరిక, ఎలక్ట్రిక్ మోటారు మరియు పంపుల షాఫ్టుల ఫిటింగ్‌లు మొదలగు చోట్ల వాడెదరు.
H_8 e_8	నార్మల్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Normal running fit) లేక ఈజీ రన్నింగ్ ఫిట్	ఎక్కువ వేగముగా తిరిగెడు టర్బైన్ జనరేటర్లు మరియు పెద్ద మోటార్ల బేరింగుల ఫిటింగ్‌లలో వాడెదరు.

H_8 d_9	లూజ్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Loose running fit)	లూజ్ పుల్లీలు, ప్లమ్మర్ బ్లాకు (plummer block) బేరింగులు మొదలగు వాని ఫిటింగ్‌లో వాడెదరు.
H_9 c_9 లేక H_{11} c_9	స్లాక్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Slack running fit)	ఇది ఎక్కువ ఖాళీ గలది అగుటచే ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడదు.

గమనిక :- H రంధ్రము గుర్తు; a, b, c, d, e, f, g వగైరా ఇరుసు తరగతులు;
5, 6, 7 వగైరా ఫిట్ యొక్క గ్రేడులు.

2. ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్‌లు(Interference fits):- ఇరుసును ఫిట్ చేయుటకు రంధ్రము నిరోధించుచుండు ఫిట్‌ను ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్ అందురు.

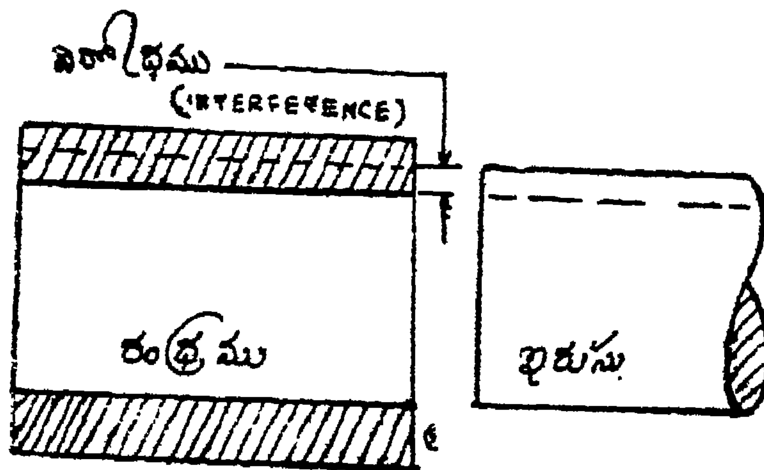


Fig. 137 ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్

137వ పటములో చూపినట్లు షాఫ్ట్ సైజుకన్ననూ 'హోల్' సైజు చిన్నదిగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు వాటి రకములు మరియు ఉపయోగములతో పట్టీ (నం. 14)లో విశదీకరింప బడినవి.

పట్టీ నంబరు – 14.

ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్లు - రకములు - ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జతలు	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	సాధారణ ఉపయోగ వివరములు
H_8 p_6	ప్రెస్ ఫిట్ (Press fit)	మెషీన్ పార్టులు సులువుగా విప్పుకో బడి బిగించే ఫిట్‌లో వాడెదరు.
H_7 r_6	డ్రైవ్ ఫిట్	మీడియం డ్రైవ్ ఫిట్‌లో వాడెదరు.
H_8 s_6	హెవీ డ్రైవ్ ఫిట్	స్టీలు, కాస్ట్ ఐరన్ పార్టులను ఊడదీయని పద్ధతిలో చేయు ఫిట్‌లకు దీనిని వాడెదరు.
H_8 u_7 లేక H_7 u_6	ఫోర్స్ ఫిట్ లేక ష్రింక్ ఫిట్ (Shrink fit)	శాశ్వతముగా పార్టులు అతుకబడు ఫిటింగ్‌లలో దీనిని వాడెదరు.

3. ట్రాన్సిషన్ ఫిట్‌లు(Transition Fits):- ఇవి పై రెండు తరగతుల ఫిట్‌లకు మధ్యస్థముగా అమరును. ఈఫిట్ ఫలితముగా క్లీయరేన్స్ లేదా ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఏదైనా యుండవచ్చును. దీనియందుగల ఫిట్స్ రకములు ఉపయోగములు 15వ పట్టీలో వివరింపబడినది.

పట్టీ నంబరు – 15.

ట్రాన్సిషన్ ఫిట్‌లు – రకములు – ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	ఉపయోగ వివరములు
$H_6\ j_5$ లేక $H_7\ j_6$	పుష్‌ఫిట్ (Push fit)	పార్టులు కచ్చితముగా లొకేషన్ చేయబడి ఫిట్ చేయబడు ఫిటింగ్‌లో వాడెదరు.
$H_6\ k_5$ లేక $H_7\ k_6$	లైట్ కీయింగ్ ఫిట్ (Light keying fit) లేక రింగింగ్ ఫిట్	ఇదియే నిజమైన ట్రాన్సిషన్ ఫిట్ – లాక్ పిన్నులు, షాఫ్టులు - కీ యొక్క ఫిటింగ్‌లలో వాడెదరు.

16.6 అలవెన్సులు – క్లియరెన్సులు (Allowances and clearances)

అలవెన్సు వివరణ :– ఏరకము ఫిట్‌లోనైననూ, ప్రత్యేకించి నిర్ణయించిన రంధ్రము సైజునకు మరియు ఇరుసు సైజునకు గల వ్యత్యాసమును అలవెన్సు అందురు. ఇది ఋణ లేక ధన విలువలు కల్గినదై యుండవచ్చును. ఇది 3 విభాగములుగ గణించ బడును. అవి—

1. గరిష్ఠ విలువగల అలవెన్సు (Maximum allowance) :– గరిష్ఠమైన రంధ్రము సైజునుండి కనిష్ఠమైన షాఫ్ట్ సైజును తీసివేయగా మేక్జిమమ్ అలవెన్సు వచ్చును.

2. పాజిటివ్ అలవెన్సు (Positive allowance) :– ఇరుసుయొక్క వ్యాసము చిన్నదై రంధ్రముయొక్క వ్యాసము పెద్దదిగా యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అలవెన్సును పాజిటివ్ అలవెన్సు అందురు.

3. నెగెటివ్ అలవెన్సు (Negative allowance) :– ఇరుసు వ్యాసము రంధ్రము యొక్క సైజుకన్న పెద్దదై యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అలవెన్సు నెగేటివ్ అలవెన్సు అందురు.

క్లియరెన్సు వివరణ :–రంధ్రముయొక్క డయామీటరు కొలతకు ఇరుసుయొక్క డయామీటరు కొలతకుగల వ్యత్యాసమును క్లియరెన్సు అంటారు. ఈ వ్యత్యాసము వలననే రంధ్రములో ఇరుసునకు తగిన ఫిట్ లభించుచున్నది. దీనిలో మేక్జిమమ్ క్లియరెన్సు మరియు మినిమమ్ క్లియరెన్సు అను రెండు రకములు గలవు. ఫిట్ యొక్క రకమునుబట్టి ఇది మారుచుండును.

1. మేక్జిమమ్ క్లియరెన్సు (Maximum clearance) :– మేక్జిమమ్ రంధ్రము యొక్క లిమిట్ సైజునుండి, ఇరుసుయొక్క మినిమమ్ లిమిట్ సైజును తీసివేయగా వచ్చు విలువ.

2. మినిమమ్ క్లియరెన్సు :–రంధ్రముయొక్క కనిష్ఠ లిమిట్ సైజు మరియు షాఫ్ట్ యొక్క మేక్జిమమ్ లిమిట్ సైజుల వ్యత్యాసము.

16.7 హోలు - బేసిస్ మరియు షాఫ్టు బేసిస్ స్టాండర్డులు

హోలు బేసిస్ పద్ధతి (Hole basis system) :- లిమిట్‌లు, ఫిట్లుయొక్క కొలతలు స్టాండర్డు జేయుటకు అనుసరించు పద్ధతులలో ఇది యొకటి. ఇందు రంధ్రము యొక్క కొలతి స్థిరముగా యుండి వివిధ తరగతుల ఫిట్‌లు ఏర్పడుటకు షాఫ్టుయొక్క సైజులు మారుచూ యుండును. 138వ పటములో 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లైయిడింగ్ ఫిట్ (Sliding fit) మరియు 3. ఫోర్సు ఫిట్ (Force fit) లకు రంధ్రము కొలత స్థిరముగాయుండి ఏర్పడినవి గావున హోల్ బేసిస్ (రంధ్రము ఆధారముగా గల) సిస్టము అనబడు చున్నది. ఈపద్ధతిలో ఒక హోల్ సైజుపైగల కనిష్ఠ మరియు గరిష్ఠ లిమిట్లు అన్ని రకాల ఫిట్‌లకు స్థిరముగా యుండును.

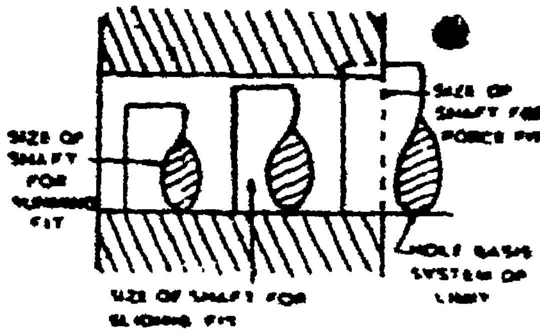
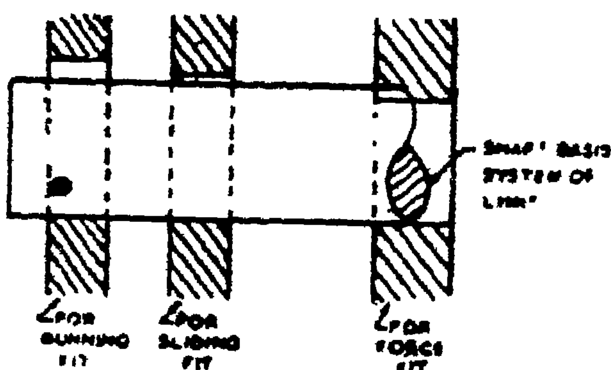


Fig. 138 హోలుబేసిస్ పద్ధతి ఫిట్లు

లాభములు(advantages):- ఈ పద్ధతి B.S.I., I.S.I. మొదలగు స్టాండర్డులలో ఎక్కువ వినియోగింప బడుచున్నది. అందులకు కారణము క్రింద పేర్కొన్న లాభములే.

1. నామినల్ సైజు రంధ్రమునకే వర్తించును. డ్రిల్స్, రీమర్లువంటి ఫిక్స్‌డు సైజులుగల పరికరములతో రంధ్రములను నామినల్ సైజునకు సులభముగా కోయ వచ్చును. 2. రంధ్రముయొక్క సైజులలో హెచ్చుతగ్గుల అవసరములేదు గావున అనేక మైన కటింగ్‌టూల్స్ అవసరముగూడ యుండదు. 3. వీటియొక్క కొలతల ఇన్‌స్పెక్షన్ ప్లగ్ గేజ్‌లువంటి పరికరములతో సులభముగా జేయవచ్చును.

షాఫ్టు బేసిస్ పద్ధతి(Shaft basis system):- ఇరుసు ఆధారముగాగల లిమిట్ సిస్టము. ఈ పద్ధతిలో ఇరుసు యొక్క సైజు స్థిరముగా యుండును. కావలసిన తరగతి ఫిట్ నకు రంధ్రము యొక్క సైజు మారుచూ యుండును. 139వ పటములో ఈ పద్ధతిలో గల 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లయిడింగ్ ఫిట్ (sliding fit) మరియు 3. ఫోర్స్ ఫిట్ (Force fit) లు ఉదహరింప బడినవి. ఈపద్ధతిలో ఒక నామినల్ సైజు షాఫ్టుపైగల గరిష్ఠ మరియు కనిష్ఠ పరిమితులు; అన్ని రకాల ఫిట్‌లకు ఒకేవిలువ గలిగి స్థిరముగా యుండును. బేసిక్‌షాఫ్టు సిస్టములో టోలరెన్స్ షాఫ్టు డయామీటరుకు తిర్గు ముఖముగా నిర్ణయించబడును.



Fgi. 139 షాఫ్టు బేసిస్ పద్ధతి - ఫిట్స్.

లాభములు (Advantages):- ఇది ఇంజనీరింగులో ప్రత్యేక పనులయందు ఉపయోగింపబడుచున్నది. 1. పిస్టన్ పిన్నులు పిస్టనులో ఫిట్టుచేయుట షాఫ్టుబేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 2. బాల్ బేరింగ్‌యొక్క గుండ్లుగల చట్రము యొక్క ఫిట్ షాఫ్టు

బేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 3. హెవీ ఇంజనీరింగు, మేరైన్ ఇంజనీరింగు మెషీన్ పార్టులలో రంధ్రముల సైజు సులభముగా మార్చవచ్చును. కాబట్టి షాఫ్టు సైజు మార్చకుండా తగిన విధముగా ఫిట్ చేయుటకు వీలగును. 4. కొన్ని సందర్భాలలో షాఫ్టులు ముందుగానే తయారు చేయబడి అందుబాటులో యుండును. కాబట్టి రంధ్రమును దానికి తగినట్లు మార్పుచేసి ఫిట్ చేసుకొనుటకు వీలగును.

16.8 లిమిట్ సిస్టములు (Limit systems)

వివిధరకముల ఫిట్ల యొక్క ఏక్యురసీ (Accuracy) గ్రేడులను నిర్ణయించి స్టాండర్డు జేయుటకు లిమిట్ సిస్టములు వృద్ధి జేయబడినవి. 1. న్యూఆల్ లిమిట్ (New all limit) సిస్టము. 2. బ్రిటిష్ (British) స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము మరియు 3. ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టములు అను మూడు ముఖ్యమైన రకములు గలవు.

(1) న్యూఆల్ లిమిట్ సిస్టము (New all limit system):– ప్రప్రథమముగా బ్రిటన్ దేశములో ఇది ఉపయోగింప బడినది. 12 అంగుళముల సైజు లోపులో ఫిట్ చేయబడు హోల్ మరియు షాప్టులయొక్క లిమిట్లు నిర్ణయింపబడి ఈ సిస్టము తయారైనది. ఈసిస్టము 1. ఫోర్సు ఫిట్ (F) 2. డ్రైవింగ్ ఫిట్ (D) 3. పుష్ ఫిట్ (P) మరియు 4. రన్నింగ్ ఫిట్ (X,Y,Z) అను రకముల ఫిట్లకు మాత్రమే పరిమితముగా యుండుటచే ఎక్కువ వినియోగములో లేదు.

(2) బ్రిటిష్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము (B.S.I. limit system):– ఈ పద్ధతిలో 0.04 అంగుళముల నుండి 19.69 అంగుళముల సైజువరకు 21 రకముల ఫిట్లు నిర్ణయింపబడి వృద్ధి చేయబడినది. దీనియందు 16 గ్రేడుల టోలరెన్సులు అనుమతించబడినవి. ఈ సిస్టము ముఖ్యముగా హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో రూపొందించ బడినది. 21 రకముల రంధ్రములకు ABCDEFGHJKMNPRSTUVXYZ అను పెద్ద అక్షరములతో పేర్లు పెట్టబడినవి. వీటికి సంబంధించి యుండు ఇరుసులకు అవే చిన్న అక్షరములతో గుర్తింపబడినవి. టోలరెన్సు గ్రేడులను 1 నుండి 16 వరకు గల అంకెలతో తెలియజేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక B.S. ఫిట్‌ను H_6 f_7 అని వ్రాయవలయును.

డయామీటరునుబట్టి టోలరెన్సును నిర్ణయించుట :– సాధారణముగా మేటింగ్ పార్టుల తయారీలోనే టోలరెన్సు నిర్ణయించు అవసరము గలదు. లేనిచో అవి కావలసిన రీతిలో ఫిట్ గావు. టోలరెన్సు ఫిట్ యొక్క ఎలవెన్సుకు లోబడి యుండవలయును. అలవెన్సు సైజునుబట్టి హెచ్చును. కొన్ని మెషిన్ పార్టులకు ఆయా రకముల ఫిట్లలో అనుభవజ్ఞులచే నిర్ణయించబడి సిఫార్సు చేయబడిన అలవెన్సులు 16వ పట్టీలో వివరింపబడినవి. అవసరమునుబట్టి వీటిని హెచ్చించుకొనుట లేక తగ్గించుకొనుట చేయవలసియుండును. ఇవి 6 అంగుళముల సైజు వరకు గలవు.

పట్టీ నంబరు – 16 : ఫిట్ల రకములు వాటికవసరమగు అలవెన్స్‌లు.

1. రన్నింగ్ ఫిట్లు (running fits)

అం॥లలో డయా॥	600 r.p.m. లో తిరిగెడి షాఫ్టల ఫిటింగ్ ఎలవెన్స్ అం॥లలో	600 r.p.m. పైబడి తిరిగెడి షాఫ్టల ఫిటింగ్ ఎలవెన్స్ అం॥లలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015	—0.001 to —0.002
1 to 2	—0.0015 to —0.0025	—0.002 to —0.003
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003	—0.003 to —0.004
3 1/2 to 6	—0.025 to —0.004	—0.004 to —0.005

2. స్లయిడింగ్ ఫిట్లు (sliding fits)

అం॥లలో డయా॥	గేర్లు, క్లచ్‌లు (clutches) వగైరా పార్టుల ఫిటింగ్‌లలో కావలసిన ఎలవెన్స్ అంగుళములలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015
1 to 2	—0.0015 to —0.0025
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003
3 1/2 to 6	—0.0025 to —0.004

3. స్టాండర్డు ఫిట్లు (standard fits)

అం॥లలో డయా॥	కీ-ఫిటింగ్స్ వంటి తేలికపాటి మెషిన్ ఫిటింగ్స్ ఎలవెన్స్, అం॥లలో	ఆట లేకుండ విప్పి బిగింపబడు పార్టులకు ఎలవెన్స్ అం॥లలో
Up to 1/2	Standard to —0.00025	Standard to + 0.00025
1/2 to 3 1/2	Standard to —0.0005	Standard to + 0.0005
3 1/2 to6	Standard to —0.00075	Standard to + 0.00075

4. డ్రైవింగ్ ఫిట్లు (Driving fits)

అం॥లలో డయా॥	శాశ్వతముగా అతుకబడేలా పార్టులను ఫిట్ చేయుటకు కావలసిన ఎలవెన్స్ అం॥లలో	హెవీ డ్యూటీకి శాశ్వతముగా అతుకబడి యుండుటకు కావలసిన ఎలవెన్స్ అం॥లలో
Up to 1/2	Standard to +0.00025	+0.0005 to +0.001
1/2 to 1	+0.00025 to +0.0005	+0.0005 to +0.001
1 to 2	+0.0005 to +0.00075	+0.0005 to +0.001
2 to 3 1/2	+0.0005 to +0.001	+0.00075 to +0 00125
3 1/2 to 6	+0.0005 to +0.001	+0.001 to +0.0015

5. ఫోర్స్‌డు ఫిట్లు (Forced fits)

అం॥లలో డయా॥	హైడ్రాలిక్ ప్రెస్‌ల వంటి మిక్కిలి హెవీ డ్యూటీ మెషిన్ పార్టుల ఫోర్స్ ఫిట్‌లకు కావలసిన ఎలవెన్స్ అం॥లలో
Up to 1/2	+ 0.00075 to + 0.001
1/2 to 1	+ 0.001 to + 0.002
1 to 2	+ 0 002 to + 0.003
2 to 3 1/2	+ 0.003 to + 0.004
3 1/2 to 6	+ 0.004 to + 0.005

(3) ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము (I.S : 919-1963) :- నేటి మన వర్కుషాపులలో తయారగు మేటింగ్ పార్టులకు I.S.I. సిస్టములో లిమిట్లు నిర్ణయింపబడుచున్నవి. ఈపద్ధతిలో పార్టులను 18 గ్రేడుల కచ్చితము వరకు తయారు చేయబడుటకు వీలుయున్నది. వీటినే టోలరెన్సు గ్రేడ్లందురు. రంధ్రము, ఇరుసుల మధ్య 25 రకాల డీవియేషన్లు (deviations) యుండి అవి A నుండి ZC వరకు పెద్ద అక్షరములతో రంధ్రములకు, చిన్న అక్షరములతో ఇరుసులకు సూచింపబడినవి. 500 మి.మీ. సైజువరకు 'I.S : 919 – 1963' అను స్టాండర్డు కోడ్‌లో లిమిట్లు, ఫిట్లు నిర్ణయింపబడినవి. 500 నుండి 3150 మి.మీ.ల వరకు 'I S : 2101 – 1962' అను కోడ్ పుస్తకములో లిమిట్లు, ఫిట్లు వివరించబడినవి. కాబట్టి మేటింగ్ పార్టులకు అవసరమగు టోలరెన్సులు నిర్ణయించుటకు వాటిని రిఫెర్ చేయవలసియున్నది. ఈస్టాండర్డులో యూనిలేటరల్ టోలరెన్సులుగల హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో లిమిట్లు నిర్ణయించవలసినదిగా సిఫార్సు చేయబడినది. అయినప్పటికి బైలేటరల్ టోలరెన్సులు గల షాఫ్ట్ బేసిస్ పద్ధతి లిమిట్లుగూడ కోడ్‌లో పొందుపరచబడి యుండును.

I.S.I. పద్ధతిలో ఫిట్‌నకు లిమిట్‌లు నిర్ణయించుటః– వివిధ రకములైన ఫిట్‌లు 16.5వ పేరాలో వివరింపబడినవి. ఇండియన్ స్టాండర్డు ప్రకారము ఫ్రీఫిట్‌నకు లిమిట్‌లు ఏవిధముగా నిర్ణయించవలయునో ఈక్రింది ఉదాహరణలో వివరింపబడినది.

ఉ:- ఫ్రీఫిట్ (Free fit):- 25 మి.మీ.ల ఇరుసు మరియు రంధ్రముల కలయికకు మరియు లూజుగా తిరుగుటకు అవసరమగు టోలరెన్సు లిమిట్లు మరియు అలవెన్సు విలువలను లెక్కగట్టుము.

హోలులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ఇది క్లియరెన్సు ఫిట్‌ల తరగతికి చెందినదిగాబట్టి 13వ పట్టీలో H_8 d_9 రంధ్రము మరియు ఇరుసుల కలయిక కల్గియుండును.

దీని ప్రధాన టోలరెన్సు ప్రమాణము (Fundamental tolerence unit) ను ఈక్రింది సూత్రము సహాయముతో లెక్కగట్ట వలయును. ఇది రంధ్రములకు వర్తించును.

$i = 0.45\sqrt[3]{D} + 0.001D$ మైక్రానులు (0.001 మి.మీ.లు విలువ ఒక మైక్రాను అగును.)

D = సరాసరి వర్గమూల వ్యాసము. 1-3, 3-6, 6-10, 10-14, 14-18, 18-24, 24-30, 30-40, 40-50, 50-65, 65-80, 80-100, 100-120, 120-140, 140-160, 160-180, 180-200 మి.మీ.ల డయామీటరు స్టెప్‌లలో, ఏ స్టెప్‌నుండి గ్రహించబడినదో ఆ స్టెప్ క్రింద విలువ పైవిలువల సరాసరి వర్గమూలముగా తీసుకొనవలయును. లెక్కప్రకారము. D = 18 నుండి 30 స్టెప్‌ల మధ్య 25 మి.మీ.లు యుండును. గావున $D = \sqrt{18 \times 30} = 23.2$ మి.మీ. వచ్చును.

తదుపరి రంధ్రము లేక ఇరుసుల గ్రేడునుబట్టి 17వ పట్టీలోని విలువతో హెచ్చించి మొత్తము టోలరెన్సు ప్రమాణము గట్టవలయును.

పట్టీ నంబరు - 17.

టోలరెన్స్ గ్రేడ్‌ల విలువలు.

గ్రేడ్	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
విలువ	7i	10i	16i	25i	40i	64i	100i	160i	250i	400i	640i	1000i

లెక్క ప్రకారము H_8 అనగా హోల్ టోలరెన్స్ గ్రేడ్ IT8 అగును. కాబట్టి రంధ్రము టోలరెన్స్ $= 25i$ అగును $= 25 \times i$ విలువ అగును.

పైసూత్రములో విలువలు ప్రతిక్షేపించగా $i = 0.45 \sqrt[3]{23.2} + 0.001 \times 23.2$ $= 0.45(2.85) + 0.023 = 1.282 + 0.023 = 1.305$ (1.3 మైక్రానులు సుమారుగా) కాబట్టి హోల్ టోలరెన్స్ $= 25 \times 1.3 = 32.5$ లేక 33 మైక్రానులగును. అనగా 0.033 మి.మీ.లు. H తరగతి హోల్‌నకు ఏవిధమైన డీవియేషన్ లేదు. అనగా నామినల్ సైజుతో సమానముగా యుండును. కాబట్టి హోల్ యొక్క హైలిమిట్ (high limit) $= 25.000 + 0.033 = 25.033$ మి.మీ.లు. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit) $= 25.000 + 0.000 = 25.000$ అగును. రంధ్రము కొలతపై టోలరెన్స్ H.T-L.T=25.033-25.000=0.033 మి.మీ.లు వచ్చును.

షాఫ్టులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ముందు d తరగతికి ప్రధాన టోలరెన్స్ ప్రమాణ విలువ పై మాదిరిగనే కనుగొన్నచో i=33 మైక్రానులగును. 17వ పట్టీనుండి, 9వ గ్రేడ్ టోలరెన్స్ విలువ =40i. కాబట్టి షాఫ్ట్‌యొక్క ప్రధాన టోలరెన్స్ (Fundamental tolerence$=40 \times 0.033 = 52$ మైక్రానులగును. d-తరగతి షాఫ్టు సరిగా లూజు ఫిట్ అగుటకు సైజులో ఎంత డీవియేషన్ అవసరమో అది సూత్ర ప్రకారము కనుగొనవలయును. ఈ సూత్రములు సాధారణముగా I S.I. పట్టీలలో నుండి గ్రహించవలయును. లేనిచో లెక్కలో ఇవ్వబడును.

d, తరగతికి లూజ్‌ఫిట్‌నకు డీవియేషన్ $= -16D^{0.44}$ అను సూత్రము పట్టీలలో గలదు. కాబట్టి ప్రధాన నివర్తకము (Fundamental deviation) $= -16 \times (23.2)^{0.44} = -65$ మైక్రానులు లేక 0.065 మి.మీ.లగును. కాబట్టి షాఫ్ట్‌యొక్క గరిష్ఠ పరిమితి $= 25.003 - 0.065 = 24.935$ మి.మీ.
కనిష్ఠ పరిమితి $= 25.000 -$ (షాఫ్ట్ ప్రధాన టోలరెన్స్ + డీవియేషన్)

$$= 25.000 - (0.052 + 0.065) = 25.000 - 0.117$$
$$= 25.000 - 0.117 = 24.883$$

కాబట్టి షాఫ్ట్‌పై టోలరెన్స్ H.T - L.T=24.935-24.883=0.052 మి.మీ. పై విధముగా టోలరెన్స్‌లు, లిమిట్లు నిర్ణయించుదురు. ఇట్లే అన్నిరకాల ఫిట్‌లకు నిర్ణయించి పట్టీల రూపములో అందుబాటులో యుండును. అవసరమైనపుడు వాటి సహాయముతో వీటిని సులభముగా నిర్ణయించవచ్చును.

16.9 సెలక్టివ్ - అసెంబ్లీ (Selective assembly)

భారీ ఎత్తున లాట్లుగా తయారు చేయబడిన మేటింగ్ పార్టులను జతపరచునపుడు వాటిని అనేక గ్రేడులుగల యూనిట్లుగా ఎంపికచేసి కూర్చు పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో సెలక్టివ్ అసెంబ్లీ అందురు. ఎంత జాగ్రత్త వహించిననూ నిర్ణయించిన లిమిట్లకు మేటింగ్ పార్టులు తయారు జేయుట కష్టము. కాబట్టి మేటింగ్ పార్టులను వాటి లిమిట్ సైజులను బట్టి వేరు పరచినచో ఒకేసైజుగల మేటింగ్ పార్టులు కొన్ని గ్రూపులు లభించును. ఆయా గ్రూపులలో గల మేల్ పార్టులను అదే గ్రూపులోగల ఫిమేల్ పార్టుతో జత బరచినచో ఫిట్ యొక్క ధర్మము చెడదు.

సునిశ్చితమైన లిమిట్ లకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీగల పార్టులను తయారుజేయుట, మిక్కిలి వ్యయముతో కూడినది. కాబట్టి వాటికి తగినంత టోలరెన్సును నిర్ణయించి, ఆయా టోలరెన్సుల ప్రకారము వాటిని ఎంపిక చేసి, జతలుగా కూర్చుటవలన కొంచెము పొదుపైనది. ఈపద్ధతినే మెషిన్ పార్టులు సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీలో తయారగు చున్నవని చెప్పబడును. బాల్ బేరింగ్ లలో గల గుళ్ళను, సైజులవారీ గ్రూపులుగ విభజించబడి, బేరింగ్ లలో కూర్చుట సెలక్టివ్ అసెంబ్లీకి ఒక ఉదాహరణ.

16.10 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. Fill up the blanks.

a) High limit – low limit = ... b) The extreme permissible dimension of the part is known as .... c) An intentional difference in the size of mating parts is known as............ d) .... are the permissible variations in the size of a part.

జ:- a. Tolerence (టోలరెన్సు) b. Allowance (అలవెన్సు) c. Tolerence (టోలరెన్సు) d. Limits (లిమిట్సు).

2. A dimension is specified as 30 ± 3.03 mm ; State the following in relation to this specified dimension.

a. High limit b. low limit c. Tolerence.

జ:- a. 30.03 mm. b. 29.97 mm. c. 0 06 mm.

3. The dimension of a hole is 40 ± 0.02 mm. and the dimension of a shaft is $40 \pm^{0.00}_{0.02}$ mm. Then what is the maximum allowance?

జ:- Maximum allowance (గరిష్ఠ అలవెన్సు=గరిష్ఠ రంధ్రము సైజు – కనిష్ఠ షాఫ్ట్ సైజు) i.e. 40.02 − 39.98=0.04 మి.మీ. మేక్జిమమ్ అలవెన్సు అగును.

4. What is meant by positive and negative allowances?

జ:- హోల్ సైజుకన్న షాఫ్ట్ సైజు చిన్నదిగా యున్నపుడు పోజిటివ్ అలవెన్సు, హోల్ సైజుకన్న షాఫ్ట్ సైజు పెద్దదిగా యున్నచో నెగెటివ్ అలవెన్సు అందురు.

5. What is meant by Hole basis system of limits and fits?

జ:- హోల్ యొక్క సైజును బేసిక్ సైజుగా నిర్ణయించి, షాఫ్ట్ యొక్క సైజును కావలసిన టోలరెన్సులు మరియు అలవెన్సుల పరిమితికి తయారు జేయబడి ఫిట్ ను ఏర్పరచు పద్ధతిని 'హోల్ బేసిస్' లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు సిస్టము అందురు.

6. What is meant by shaft basis system of limits and fits) ?

జ:- షాఫ్ట్‌యొక్క సైజును బేసిక్ సైజునునకు స్థిరముగాయుంచి, కావలసినంత అలవెన్స్, టోలరెన్స్‌లను హోల్‌యొక్క సైజునకు పరిమితముచేసి ఫిట్‌ను ఏర్పరచు సిస్టమును షాఫ్ట్ బేసిస్ అనబడును.

7. What do you understand by the symbols H_5, H_6, H_7, etc. in I.S.I. system of limits and fits ?

జ:- H అను పెద్ద అక్షరము Hole ను తెలియజేయును. 5, 6, 7 మొ॥ అంకెలు టోలరెన్స్ గ్రేడ్‌లు తెలియజేయును.

8. How a fit is specified in I.S.I. standards ?

జ:- ఇండియన్ స్టాండర్డులో ఫిట్ ఉదాహరణకు 25 H_8 d_9 అని వివరించబడును. దీనిలో 1. బేసిక్‌సైజు. (అనగా 25 మి.మీ.) 2. హోల్ బేసిస్‌గుర్తు (అనగా H అనే పెద్ద అక్షరము. 3. హోల్‌యొక్క టోలరెన్స్ గ్రేడ్ (అనగా-8). 4. షాఫ్ట్ యొక్క కేటగిరీ తెలుపు చిన్న అక్షరము (అనగా-d). 5. షాఫ్టయొక్క టోలరెన్స్ తెలుపు అంకె (అనగా-9) వివరించినచో ఫిట్‌ను పూర్తిగా స్పెసిఫికేషన్ చేసినట్లగును.

9. Match the following Fits :

1.	Wringing fit	Clearance fit	( )
2.	Loose fit	Transition fit	( )
3.	Free fit	Interference fit	( )
4.	Medium force fit	Transition fit	( )
5.	Tight fit	Clearance fit	( )
6.	Medium fit	Interference fit	( )
7.	Snug fit	Clearance fit	( )
8.	Shrink fit	Clearance fit	( )

జ:- (2), (1), (4), (5), (3), (8), (6), (7).

10. Fill up the blanks in the following :

(a) If there is positive allowance between the largest size of the shaft and the smallest size of the hole, then the resulting fit is known as.................. fit.

(b) If there is negative allowance between the largest size of the hole and the smallest size of the shaft, then the resulting fit is known as .... fit.

(c) The allowance may be positive or negative in .... fit

జ:- a. Clearance fit (క్లియరెన్స్ ఫిట్) b. Interference fit (ఇంటర్‌ఫియరెన్స్ ఫిట్) c. Transition fit (ట్రాన్సిషన్ ఫిట్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 16)

1. (a) By means of a sketch explain what do you understand by Tolerence and Allowances.

(b) What is meant by Hole basis and Shaft basis system of limits ? (July, 77)

2. (a) What is the necessity of giving tolerence on dimension on parts. (b) Name different types of fits used in Industry? (July, 78)

3. Describe the different types of fits. What is bilateral tolerence? (July, 79)

Hint:— 1. **Running fit** :- రంధ్రములో ఇరుసు స్వేచ్ఛగా తిరుగును. ఉ :-షాఫ్టుపై పుల్లీ బిగింపు.

2. **Driving fit** :- ఇంచుమించుగా రంధ్రము, ఇరుసుల సైజులు సమానముగా యుండి హేమరు సహాయమున ఫిట్ చేయబడును. ఉ:-బేరింగ్ రంధ్రములో బుష్‌బిగింపు.

3. **Force fit** :- రంధ్రము సైజుకన్న ఇరుసు సైజు ఎక్కువగాయుండి ఎక్కువ ఒత్తిడితో అనగా ప్రెస్‌వంటి పరికరముతో ఫిట్ చేయబడును. ఉ:- ఆటో ఇంజను సిలిండరులో లైనరు బిగింపు.

4. **Shrink fit** -: రంధ్రముసైజు, ఇరుసు కన్న చిన్నదిగా యుండి, రంధ్రముగల పార్టును వేడిచేసి ఇరుసు బిగువుగా హేమరుతో కొట్టి ఫిట్ చేయబడి తదుపరి చన్నీటితో చల్లార్చినచో ష్రింక్ ఫిట్ ఏర్పడును. ఉ:- రైలు చక్రముపైగల స్టీలు రిమ్ము బిగింపు.

5. **Push fit** :- ఈ ఫిట్‌గల పార్టులను బిగించునపుడు విప్పినపుడు చేతితో కొట్టిన అమరును, తదుపరి వాటిని శాయిమేకులవంటి వాటితో తిరగకుండా చేయబడును. ఉ:- షాఫ్టుపై గేరు వీలు బిగింపు.

4. Differentiate between tolerence and allowance. What is the necessity of specifying fit on assemblies of components in engineering? (July, 66)

5. Define tolerence and allowance. Give an example of shrinkage fit ?. (July, 74)

6. (a) Explain the following 1. Clearance fit. 2. Interference fit. 3. Transition fit ?

(b) You are required to force fit a mild steel shaft in a hole of 25 mm. nominal diameter. What allowance you will give on the shaft force fitted in the hole of corresponding size. (July, 71)

Hint:- ఫోర్సుఫిట్‌లో రంధ్రమునకు నెగెటివ్ అలవెన్సు షాఫ్టునకు పోజిటివ్ అలవెన్సు యుండవలెను. హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో 25 మి.మీ.ల షాఫ్టును అదే సైజు రంధ్రములో ఫోర్సుఫిట్ అగుటకు ఫిట్‌లో అలవెన్సు గరిష్ఠ పరిమితి గలదిగా యుండవలయును. ఫోర్సుఫిట్‌నకు ఈ అలవెన్సు సుమారు 0.05 మి.మీ.లు యుండవలెను.

7. (a) Define the terms 1. limit 2. Fits 3. Tolerence 4: allowance,

(b) What are the basis of limits? Which are more advantageous and why ? (July, 73)



17· స్క్రేపర్లు - స్క్రేపింగు చేయు విధము
(SCRAPERS AND SCRAPING)

17.1 స్క్రేపింగు-దాని ఆవశ్యకత (Scraping and its purpose)

మెషిన్ పార్టు మెషిన్‌చేగాని లేక ఫైలుచేగాని సాపుచేయబడిన పిదప ఇంకను కొన్ని ఎత్తు పల్లములుండుట లేక కావలసినసైజునకు లేకుండ సంభవించుచుండును. అట్టివి సవరించుటకు స్క్రేపింగ్ పని చేయవలసియున్నది. ఈపని స్క్రేపర్లు అనబడు ప్రత్యేక పరికరములతో చేతిపని వలననే చేయబడుచున్నది. స్క్రేపరుతో మెటల్‌ను పలుచని పొరలుగా చెక్కి సాపుచేయు క్రియను స్క్రేపింగ్ అందురు. స్క్రేపింగ్‌లో 0.10 నుండి 0.40 మి.మీ.ల పరిమితిగల దళసరి మెటల్ మాత్రమే చెక్కబడి సాపు చేయబడును.

17.2 స్క్రేపర్లు - నిర్మాణము (Construction of Scrapers)

ఆకారమునకు ఇవి ఫైళ్లను బోలియుండును. ఇవి చాలా గట్టి స్టీలుతో చేయబడి పదునైన కంటింగ్ అంచును కల్గియుండును. చాలా వర్కుషాపులలో ఇవి స్థానికముగనే తయారు చేసుకొనబడుచున్నవి. అరిగిపోయిన ఫైళ్లను స్క్రేపరులుగాజేసి సానబట్టి పదును పెట్టుదురు. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును. ఫైలువలెనె ట్యాంగ్ యుండి హేండిల్ బిగింపబడి యుండును.

17 3 స్క్రేపర్లు - అందలి రకములు (Types of Scrapers)

వర్కుయొక్క ఆకారమునుబట్టి ఉపయోగింపబడుటకు వీలుగా అనేక రకముల స్క్రేపర్లు లభించుచున్నవి. 140వ పటములో ముఖ్యమైన స్క్రేపరు రకములు చూపబడినవి.

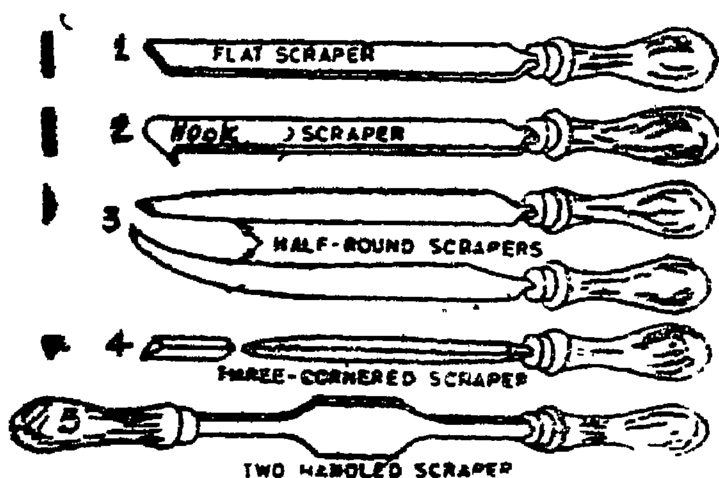


Fig. 140 స్క్రేపర్లు - రకములు.

(1) ఫ్లాట్ స్క్రేపరు (Flat scraper):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ ఆకారము 140-(1) వద్ద చూపినట్లుండి కటింగ్ ఎడ్జి చివరలో యుండును. 1. నుండి 2.5 మి.మీ.ల లోపు దళసరిగా యుండు బ్లేడు 100 నుండి 250 మి.మీ.ల పొడవువరకూ యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జి కొద్దిగా వంపు తిరిగి రౌండుగా యుండును. అందుచే వెడల్పైన పొరలు చెక్కబడకుండా యుండును. మరియు లోతుగా కట్‌చేయుటకు ఈవంపు తిరిగిన అంచు ఉపయోగించును. ఇవి క్రమమైన మట్టముగా యుండు ఉపరితలమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు.

(2) హుక్ స్క్రేపరు (Hook-scraper)-- ఇది140-(2)వ పటములో చూపినట్లు హుక్‌వలె వంపు తిరిగిన కటింగ్ అంచు కల్గియుండి మూలలయందు స్క్రేపింగ్ చేయుట కుపకరించును. అంతియేగాక ఫ్లాట్‌గా యుండు అల్యూమినియం, జింక్‌వంటి మెత్తని లోహపు వర్కులను గూడ స్క్రేపింగ్‌చేసి సాపు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(3) హాఫ్ రౌండు స్క్రేపరు(Half round Scraper):-ఇవి అర్ధ చంద్రాకారముగ వంగిన బ్లేడు కల్గి ఆవంగిన బ్లేడు అంచు పదును పెట్టబడి యుండును. 140వ పటము (3) వద్ద రెండు రకాల నిర్మాణములుగల హాఫ్ రౌండు స్క్రేపర్లు చూపబడినవి. ఇవి ఎక్కువగా బేరింగ్ కప్పుల లోపల భాగమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు. వీటిని బేరింగ్ స్క్రేపర్లు అనికూడ అందురు. మరియు రౌండుగాయుండు ఇతర పార్టుల యొక్క రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కి సాఫు చేయుటకు ఇది వాడబడును.

(4) త్రిభుజాకృతి స్క్రేపరు (Three cornered scraper):- దీనిని ట్రయాంగ్యులర్ (Triangular) స్క్రేపరు అనికూడ అందురు. 140వ పటములో (4) వద్ద దీని క్రాస్ సెక్షన్ మరియు ఆకారము ఉదహరింపబడినవి. దీనికి మూడు పలకల బ్లేడుయుండి 3 కటింగ్ ఎడ్జిలు గలవు. దీనిని అరిగిన ట్రయాంగ్యులర్ ఫైలును సాన బట్టి తయారు చేయుదురు. ఇది రౌండు లేక వంపుగా యుండు సర్ఫేసులను స్క్రేపింగ్ చేయుటకు మరియు కొన్ని పార్టులయొక్క మూలలయందు, చెక్కి వాటి పదునైన అంచులు, ఇతర ఎగుడు దిగుడులను సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(5) రెండు హేండిళ్ల స్క్రేపరు (Two handled scraper):- ఇది 140వ పటము (5) వద్ద చూపినట్లుండి బేరింగ్ల లోపున మరియు పెద్ద వక్రతల భాగములలోన చెక్కి వాటిని నునుపు జేయుటకు ఈ స్క్రేపరు ఉపయోగించును. రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కుటకు హాఫ్ రౌండు మరియు త్రిభుజాకృతి వాటికన్న ఇది ఎక్కువ అనుకూలమైనది.

17.4 స్క్రేపింగ్ చేయు పద్ధతులు (Methods of scraping)

(i) ఫ్లాట్ సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము :- రెడ్ లెడ్ (Red lead) అనెడి మార్కింగ్ కాంపౌండును కొద్దిగా మెషిన్ ఆయిల్లో కలిపి సర్ఫేసు ప్లేటుపై పూయవలెను. స్క్రేపింగ్ చేయబడు వర్కుపీసు యొక్క సర్ఫేసును బాగుగ శుభ్రపరచి మార్కింగ్ కాంపౌండు పూయబడిన సర్ఫేసు ప్లేటుపై నెమ్మదిగా అద్ద వలయును. పిమ్మట వర్కుయొక్క సర్ఫేసును తీసి చూసినచో ఎత్తుగా యుండు భాగముపై రంగు అద్దబడి యుండును. వీటిని స్క్రేపరు సహాయమున 141వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొని చెక్కవలయును. కుడిచేతితో హేండిల్ను పట్టుకొని ఎడమచేతితో స్క్రేపరు మధ్యగా నొక్కి వత్తుపై బలము ఉపయోగించవలయును. సుమారు 25^0-30^0 లలో వాలుగా పట్టుకొని స్క్రేపరును ముందుకు నడపుచూ మెటల్ను చెక్కవలయును. వెనుకకు నడుపునపుడు తేల్చి వేయవలెను. ఈ విధముగా మార్కింగ్లో కనబడిన ఎత్తులను సాఫు చేసిన పిదప తిరిగి మరల మార్కింగ్ చేసికొని ఇంకనూ కనుపించిన ఎత్తులు పై చెప్పినట్లే చేయుచూ వర్కును స్క్రేపింగ్ చేయవలయును. రఫ్ ఫినిష్లో 0.02 — 0.05 మి.మీ.ల

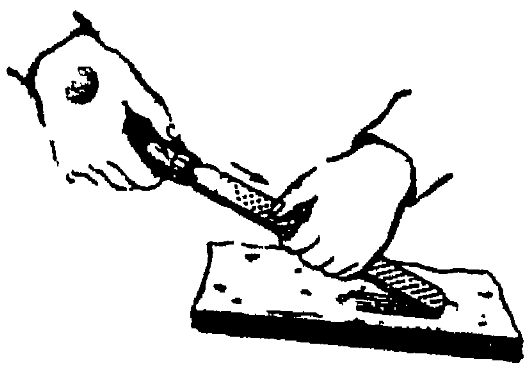


Fig. 141 ఫ్లాట్ సర్ఫేసు స్క్రేపింగ్.

దళసరి పొరలు. ఫినిష్ స్క్రేపింగ్ పనిలో 0.01లోపు దళసరి పొరలు మాత్రమే చెక్కబడవలయును.

(ii) రౌండు సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము:- బేరింగుల లోపున, మరియు అట్టి పార్టుల యొక్క వక్రతలములను స్క్రేపింగ్ చేయునపుడు ఈ క్రిగువ విశదీకరింపబడిన విధముగా చేయవలెను.

బేరింగ్‌లో తిరిగెడి షాఫ్ట్ చుట్టూ మార్కింగ్ కాంపౌండుయొక్క రంగు పలుచగా పూయవలయును. దానిని బేరింగ్ క్యాప్‌లో యుంచి నెమ్మదిగా త్రిప్పినచో బేరింగ్ లోపలి ఎత్తైన భాగములపై రంగు అంటుకొనును. వీటిని హాఫ్ రౌండు స్క్రేపరు లేదా త్రిభుజాకృతి స్క్రేపరుల సహాయముతో చెక్కి సాఫు చేయవలయును.

(iii) ఫ్రోస్టింగ్ (Frosting):- అలంకారముగ చెక్కబడిన మెటలు సర్ఫేసు యొక్క ఫినిష్‌నే ఫ్రోస్టింగ్ అందురు. దీనిని ఇంగ్లీషులో (Flowering)అనుచుందురు. కొన్ని రకముల మెటలు జాయింట్లును కలుపుచూ సాఫు జేయునపుడు మరియు మెటలు సర్ఫేసు పై వరుసలలో చెక్కిన మెటల్ ముద్రలు అలంకారముగా కనిపించుటకొరకు ఫ్రోస్టింగ్ చేయబడును. ఇది మామూలు స్క్రేపింగ్ పనివలెనే నిర్వహింపబడును. కాని చాలా చిన్ని స్ట్రోకులు (6 మి.మీ. నుండి 12 మి.మీ.ల లోపు)లో స్క్రేపరును నడుపుచు వర్కుపీసుపై మెటల్‌ను క్రాస్‌లైనులలో చెక్కుచూ సాఫు చేయబడును. దీనిలో సర్ఫేసు యొక్క కచ్చితముతో పనిలేదు.

17.5 స్క్రేపింగ్ పనియందు కొన్ని ముఖ్య సూచనలు

1. స్క్రేపింగ్ చేయుచూయున్న తలముపై ఎప్పుడూ వ్రేళ్ళతో స్పర్శించరాదు. 2. సర్ఫేసు ప్లేటుతో మార్కింగ్ చేయునపుడు సాధ్యమైనంత ఎక్కువమేర ఉపయోగించవలయును. 3. మార్కింగ్ కలర్ వేయునపుడు ఎట్టి మెటల్ ముక్కలుగాని పైన పడుట పనికిరాదు. ఇట్టివి యున్నచో స్క్రేపింగ్ చేయబడిన వర్కు తిరిగి సర్ఫేసు ప్లేటుపై తనిఖీ చేయునపుడు అది గీతలు పడే అవకాశము గలదు. 4 ఉపయోగించు స్క్రేపరును సక్రమైన పదును కల్గి నున్నగా ల్యాపింగ్ చేయబడి యుండేలా చూడవలెను. 5. స్క్రేపింగ్ చేయుచుండగా అప్పుడప్పుడు టర్పెంటైన్‌లో ముంచి స్క్రేపింగ్ చేసిన మెటల్ బాగుగ చెక్కబడును. 6.తొందరపాటు పనికిరాదు. ఓర్పుగా నిదానముగ స్క్రేపింగ్ చేయవలెను.

17.6 స్క్రేపర్లు - వాటి జాగ్రత్త

1. పని పూర్తిచేసిన పిదప ఆయిల్‌పూసి భద్రపరచుకొనవలెను. వీటిని ఫైల్లు వలెనే ప్రత్యేకమైన పెట్టెలోగల అరలలో దాచి పెట్టవలెను. 3. స్క్రేపింగ్ పనికి తప్ప మరెట్టి ఇతర విధములుగాను స్క్రేపరును దుర్వినియోగము చేయరాదు. 4. కటింగ్ ఎడ్జిలు మణిగి పోయిన స్క్రేపరులను వెంటనే గ్రైండింగ్ చేసుకొని, ఆయిల్ స్టోన్‌పై నునుపు చేసుకొన్న పిదప వినియోగించవలెను. 5. స్క్రేపరుతో ఎక్కువదళసరిగల మెటల్ చెక్కరాదు.

17.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. **What are the advantages of Scraping operation?**

జః- 1. ఎత్తుగా యుండు మెటల్‌ను పొరలుగా చెక్కి మట్టము జేయుటకు 2. పదునైన అంచులు లేక మెటల్ యొక్క బొడిపెలు వంటివి పార్టులోపల యున్నచో వాటిని సవరించుటకు. 3. బేరింగ్ లోతట్టు తలములను చెక్కి పెద్దవైజునకు తెచ్చుటకు స్క్రేపింగ్ ఉపయోగపడును.

2. **How do you grind a blunt Scraper?**

జః- మణిగిపోయిన స్క్రేపరును 1. కూలెంట్ సరఫరాగల ఫైన్ గ్రైండింగ్ స్టోన్ గల మెషిన్‌పై అరగదీసి కటింగ్ ఎడ్జ్‌లను తిరిగి సానబట్టుకొనవలెను. 2. గ్రైండింగ్ చేయగా స్క్రేపరు అంచులపై గల ఎత్తు పల్లములను ఆయిల్ స్టోన్‌పై అరగదీసి పదును పెట్టవలెను. 3. స్క్రేపరు కటింగ్ ఎడ్జ్‌లో కొద్దిగా గుండ్రని ఆకారము వచ్చేలా పదును బెట్టవలయును.

3. **Why gun-metal bushes are scraped before assembling?**

జః- బుష్‌లో షాఫ్టు తగినంత స్వేచ్ఛగా తిరుగుటకు కొద్దిపాటి దళసరి లోహమును స్క్రేపింగ్ చేసిన పిమ్మట బిగించవలెను. లేనిచో బేరింగ్‌లోని ఎక్కువ మెటల్ వలన షాఫ్ట్ తిరుగునపుడు ఘర్షణ, వేడి జనించి బేరింగ్‌లు చెడును.

4. **When using a half round Scraper, in what direction it is moved?**

జః- ఒక ప్రక్కనుండి మరియొక ప్రక్కకు ఒకేదిశలో కదిలించవలెను.

5· **Fill up the blanks in the following :**

(a) Scraper should not be used for removing .... quantities of metal.

(b) The greater the cutting angle, the ············ are the chips.

(c) A Scraped surface is ········· smoother than a filed surface.

(d) The more the bearing points per unit area of a Scraped surface the ....the quality of it.

జః- a. Large (ఎక్కువ) b. Smaller (చిన్న) c. More (మిక్కిలి) d. Better (బాగు)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 17)

1. Give the names of different types of Scrapers and explain them? (July, 73)

2. Name three types of ordinary Scrapers and describe as to which type of Scraper is used for what purpose ? (July, 74)

3. What is a Scraper? Name the different types of Scrapers. Describe its use and the material which it is made of ? (July, 76)

4. (a) Name three common types of Scrapers and state the class of work each of these Scrapers would be used ?

(b) What material should be used for making Scrapers? (July, 79)



18. ల్యాపింగ్ మరియు హోనింగ్ పద్ధతులు
(LAPPING AND HONING METHODS)

18.1 ల్యాపింగ్ నిర్వచనము(Definition)మరియు ఆవశ్యకత(Necessity)

మెటాలిక్ సర్ఫేస్‌పై గ్రైండింగ్ పౌడరు లేక గ్రైండింగ్ పేస్ట్ (Paste) వంటి సానబట్టెడి గుణముగల పదార్థము పూసి దానిపై ల్యాప్ (Lap) అనెడి పరికరముతో సున్నితముగరాసి మెరుగు దిద్దు ప్రక్రియను ల్యాపింగ్ అందురు.

ఈపని మెషిన్ పార్ట్స్ తయారీ చివరదశలో జరుపబడును. కేవలము 0.002 మి.మీ.ల అలవెన్స్‌గల లోహము ల్యాపింగ్‌తో సవరింపబడి మేటింగు పార్ట్సులు చక్కగా అమరుటకు తోడ్పడును. అంతియేగాక ల్యాపింగు వలన 1. చిన్నచిన్న టూల్ మార్కులు మరియు గుంటలు సవరించబడును. 2. సైజులో కచ్చితము పెరిగి జాబ్‌కు చక్కని రూపు వచ్చును. 3. సర్ఫేస్ త్వరగా త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును. అందుచే అనేక మెషిన్ పార్ట్సులకు ల్యాపింగు ఆవశ్యకరమై యున్నది.

18.2 ల్యాపింగ్ పరికరములు (Lapping tools) – నిర్మాణము

ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు పరికరములను ల్యాప్‌లు (Laps) అనబడుచున్నవి. ఇవి వర్కునుబట్టి అనేకమైన సైజులు మరియు ఆకారములలో లభించును. సాధారణముగ వర్క్‌పీస్ లోహముకన్న ల్యాప్ మెటల్ మెత్తగా యుండును. కాబట్టి గ్రైండింగు పౌడరు బాగుగ హత్తుకొని సర్ఫేస్‌పై రాయబడును. కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాస్, లెడ్ యాంటిమొనీ మరియు కాపర్ అనెడి లోహములతో ల్యాప్ టూళ్లు తయారగును.

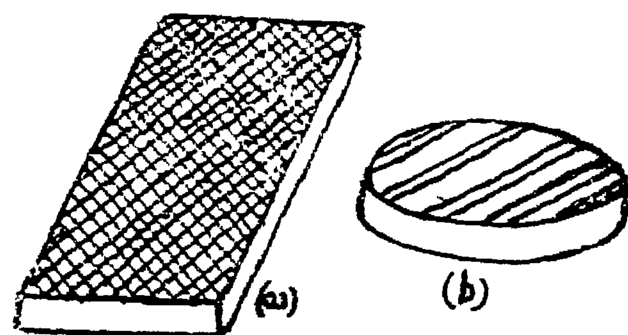


Fig. 142 ల్యాపింగ్ బ్లాకులు

ఫ్లాట్ సర్ఫేస్‌లను ల్యాపింగు చేయుటకు దీర్ఘ చతురస్రాకారముగా గాని లేక వృత్తాకారముగా గాని యుండు బరువైన ల్యాపింగు ప్లేట్లు, 142వ పటము (a), (b) లలో చూపినవి ఉపయోగింపబడును. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్‌తో తయారగును. వీటిపై సన్నని గ్రూవ్‌లు కోయబడియుండును. ల్యాపింగు చేయుటకు ల్యాపింగు పౌడరు లేక పేస్ట్ ఈ గ్రూవ్‌లలో ఇమిడి యుండును.

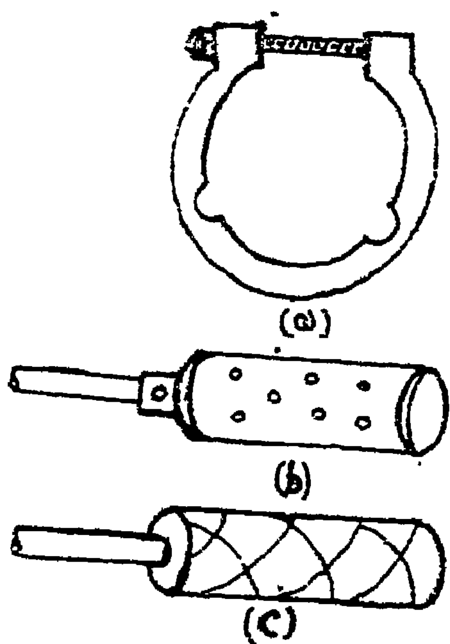


Fig. 143 ల్యాపింగు టూళ్లు

స్థూపాకారపు వర్క్‌పీస్‌ల చుట్టూ ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు ల్యాపింగు టూల్ ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడును. 143వ పటములో (a) వద్ద చూపిన రింగుటైప్ ఎడ్జస్టేబిల్ టూల్‌తో రౌండ్-జాబ్‌లపై ల్యాపింగు చేయవచ్చును. రంధ్రముల, లోపలి భాగములో ల్యాపింగు చేయుటకు 143వ పటము (b) మరియు (c) ల వద్ద చూపిన ప్లగ్ ఆకారపు పరికరముపై స్లీవ్ (sleeve) వంటి ల్యాప్ తొడగబడి యుండు నిర్మాణము గలవి ఉపయోగింతురు.

18.3 ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్‌లు (Abrasives)

సానబట్టు ధర్మముగలగట్టి పదార్థములను ఇంగ్లీషులో ఎబ్రాసివ్‌లు (Abrasives) అందురు. ముఖ్యముగా వీటి సహాయముననే ల్యాపింగు పని నిర్వహింపబడును. ముఖ్యమైన ఎబ్రాసివ్‌లలో డైమండ్ పౌడరు, ఎమరీ (emery), కోరండమ్ (corundum), సిలికాన్ కార్బైడ్ (silicon carbide) ల పౌడర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

ల్యాపింగు చేయబడు లోహమునుబట్టి పై ఎబ్రాసివ్ పౌడర్లు ఎన్నుకోవలెను. సిమ్మెంటెడ్ కార్బైడ్ వంటి గట్టి లోహములను ల్యాపింగు చేయునపుడు డైమండ్ పౌడిని ఉపయోగింతురు. స్టీల్, కాస్ట్ ఐరన్ మరియు బ్రాంజ్ వంటి లోహములను 280 – 600 గ్రిట్ల సైజుగల కోరండమ్ ఎబ్రాసివ్ పౌడర్‌తో రఫ్ ల్యాపింగు చేయబడును. ఫినిష్ ల్యాపింగులో క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide) అను పౌడరు వినియోగింతురు. ప్రస్తుతము ల్యాపింగు కాంపౌండు (Lapping compound) అను ప్రత్యేక పేస్ట్ (paste) రూపములో ఎబ్రాసివ్ పౌడర్లు లభించుచున్నవి. ఇవి కోర్స్, మీడియం మరియు ఫైన్ అను 3 గ్రేడులలో తయారుచేయబడుచున్నవి.

18.4 ల్యాపింగ్ పద్ధతులు (Lapping methods)

(i) ఫ్లాట్ సర్ఫేస్ ల్యాపింగ్ (Flat surface lapping):– జాబ్ యొక్క ఫ్లాట్ సర్ఫేస్‌లపై చేతితోగాని లేక మెషిన్‌తోగాని ల్యాప్‌టూల్‌ను ప్రయోగించి ల్యాపింగు జరుపవచ్చును. జాబ్ సైజు చిన్నదిగా యున్నచో జాబ్ సర్ఫేస్‌పై ఎబ్రాసివ్ పౌడరు లేక పేస్ట్‌ను పలుచని పొరగా పూయవలెను. తదుపరి అనుకూలమునుబట్టి ల్యాప్‌నిగాని లేక వర్క్‌పీస్‌నుగాని గుండ్రముగా కదలించుచూ సర్ఫేస్ అరుగుట కొరకు రుద్దవలెను. ఇట్లు 9 లేక 10 సార్లు ఒకే దిశలో రుద్దిన పిదప ఇదివరకు పూసిన ఎబ్రాసివ్‌ను శుభ్రపరచి మరల ఎబ్రాసివ్‌తో వర్క్‌పై పూయవలెను. పిమ్మట ల్యాపింగు చేయవలెను. ఇట్లు సర్ఫేస్ అద్దమువలె మెరిసేవరకు చేయవలెను. ఈపద్ధతి ఎక్కువగా టెంప్లేట్స్ మరియు గేజ్‌లు మొదలగు వానికి ప్రయోగింతురు.

ల్యాపింగ్‌లో జాగ్రత్త సూచనలు:– 1. ల్యాపింగు చేయబడు పార్ట్సు ముందుగా గ్రైండింగు చేయబడి 0.02 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్స్ మాత్రమే కల్గియుండవలెను. 2. మెటీరియల్‌కు తగిన ల్యూబ్రికేటింగు ఆయిల్ ఉపయోగించవలెను. 3. ల్యాపింగు ప్లేట్ యొక్క మొత్తం ఉపరిభాగమంతయు రాసుకొనేలా వర్క్‌పీస్‌ను రుద్దవలెను. 4. ఎక్కువగా వేడెక్కినచో వర్క్‌పీస్ చల్లారు వరకు ఆగి మరల ల్యాపింగు చేయవలెను. 5. పలుచని వస్తువులు అనగా టెంప్లేట్లు, ట్రయిస్క్వేర్‌లు మరియు స్టీల్ రూళ్లు వంటివి ల్యాపింగు చేయునపుడు సున్నటి కొయ్య ముక్కలో

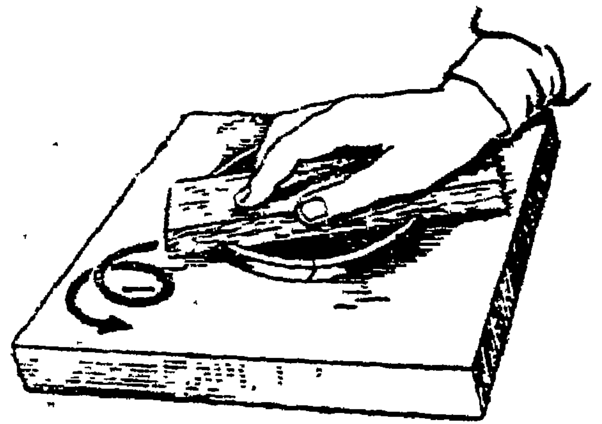


Fig. 144 పిస్టన్ రింగు ల్యాపింగు చేయువిధము

ఫేట్ జేసి దానిని ఆధారముగ జేసుకొని 144వ పటములో చూపినట్లు ల్యాపింగ్ చేయ వలెను. 6. రఫ్ల్యాపింగ్ లో గ్రూవులు గల ల్యాపింగ్ బ్లాకును ఫినిష్. ల్యాపింగ్ లో గ్రూవులు లేకుండ చదునుగాయున్న ల్యాపింగ్ ప్లేటును ఉపయోగించవలయును.

(ii) వృత్తాకార సర్ఫేసులు ల్యాపింగ్ చేయు విధను :- రెండు జాబుల యొక్క వెలుపల ల్యాపింగ్ జేయుటకు రింగుపైపు టూల్ ఉపయోగించి ల్యాపింగ్ జేయవచ్చును. మెషిన్ సహాయముతో తిరిగెడి రెండు రింగుల మధ్య రెండుపీసులు యుంచి ల్యాపింగ్ చేయబడును. సిలెండర్ల యొక్క లోపలి సర్ఫేసులలోనూ మరియు ఇతర బుష్లు, బేరింగ్లు వగైరాలలో ల్యాపింగ్ వివిధ సైజులుగల ప్లగ్ వంటి టూల్లు వాడి జేయబడును. అవి మెషిన్ సహాయమున తిరిగెడి వర్కు యొక్క రంధ్రము లోనికి ఫీడు చేయబడి ముందు వెనుకలకు కదిలించుట వలన ల్యాపింగ్ జేయబడుచున్నవి. ఇవి రంధ్రమునకు తగిన సైజువి అయియుండవలెను.

18.5 హోనింగ్-ఆవశ్యకత (Honing and its purpose)

ల్యాపింగ్ పని వలెనే హోనింగ్ కూడ ఒక ప్రత్యేకమైన ఫినిషింగ్ పని. కొన్ని రెండు జాబులలో పైతలము లేదా లోపలి సర్ఫేసులు చక్కని మెరుగునకు మరియు సైజులలో కచ్చితముగా యుండుటకు ప్రత్యేకమైన గ్రైండింగ్ మెషిన్లపై ఫినిషింగ్ చేయబడును. అయినప్పటికీ గ్రైండింగ్లో జనించిన అధిక వేడివలన మరియు ఇతర లోపముల వలన సర్ఫేసులపై కాలిన మచ్చలు, టూల్ మార్కులు, గుంటలు మరియు టేపరు యుండి చాలినంత కచ్చితముగా యుండవు. కాబట్టి వాటిని తిరిగి హోనింగ్ అనెడి ప్రత్యేకపనిద్వారా సరిచేయు అవసరము గలదు. ఎక్కువగా ఇంజన్ సిలెండరు బోరుల లోతట్టు తలములు, మరియు కొన్ని మెషిన్ల యొక్క పెద్ద సైజు రంధ్రముల లోపలి వక్రతలములు హోనింగ్ పని ద్వారా ఫినిషింగ్ చేయబడుచున్నవి. ల్యాపింగ్ లో కన్న హోనింగ్ లో ఎక్కువ అలవెన్సు మెటల్ కోయబడును.

18.6 హోనింగ్ పరికరము వివరణ (Description of Honing tool)

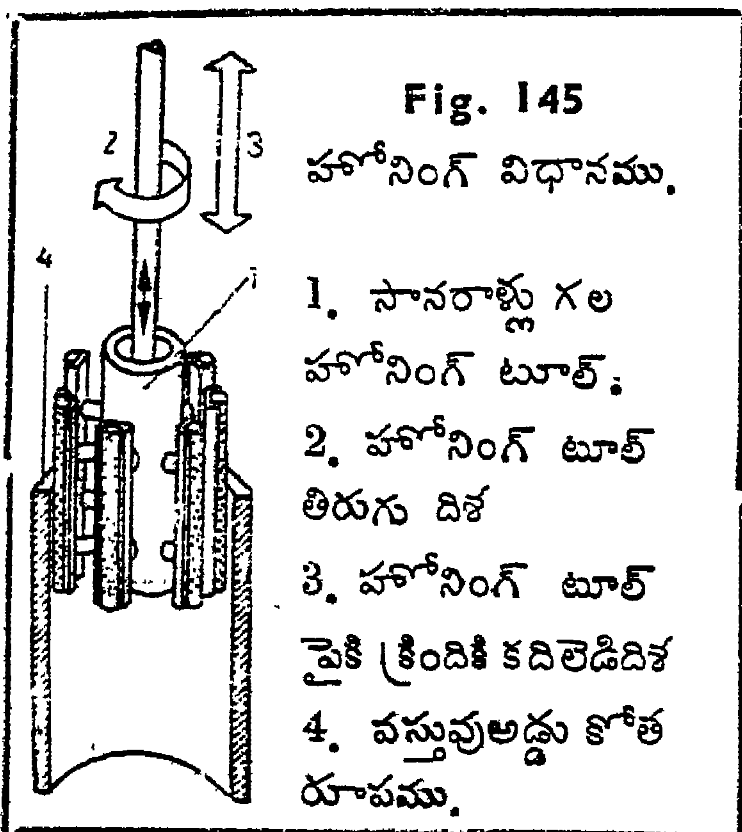


Fig. 145 హోనింగ్ విధానము.
1. సానరాళ్లు గల హోనింగ్ టూల్.
2. హోనింగ్ టూల్ తిరుగు దిశ
3. హోనింగ్ టూల్ పైకి క్రిందికి కదిలెడిదిశ
4. వస్తువుఅడ్డు కోత రూపము.

హోనింగ్ టూల్ హెడ్ అనెడి పరికరము ఎక్కువగా హోనింగ్ పనిలో ఉపయోగింపబడు చుండును. ఇది ఒక గుండ్రని చట్రము వలె యుండి చుట్టూ 3 లేక 4 హోనింగ్ రాళ్లు నిలువుగా 145వ పటములో చూపినట్లు బిగింపబడి యుండును. ఇవి స్ప్రింగ్ల సహాయమున ఫిట్ చేయబడి, ఎక్కువ వ్యాసమునకు వ్యాపించుట లేక ముడుచుకొనుట చేయును. ఈ చట్రము మోటారు సహాయమున తిరిగెడి ఒకస్పిండిల్ నకు ప్రత్యేకమైన జాయింట్ తో

ఫిట్ చేయబడి తిరుగును. చేతితో గాని లేక మెకానికల్‌గా గాని హోనింగ్ టూల్ హెడ్‌ను పైభాగమునకు క్రింది భాగమునకు నడుపవచ్చును. ఈ పరికరములో ఉపయోగింపబడు హోనింగ్ రాళ్లు మామూలు సానరాళ్ళ వలెనే ఫైన్ గ్రేడ్‌కు చెందిన ఎబ్రాసివ్ పదార్థములతో తయారు చేయబడును.

18.7 హోనింగ్ చేయు విధానము (Process of Honing)

హోనింగ్ హెడ్‌ను డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిల్‌లోగాని లేదా లేత్ మెషిన్ చక్‌లోగాని బిగించి గొట్టపు ఆకారపు పార్టులలో హోనింగ్ చేయవచ్చును. కాని హెవీ సిలెండరుల బోరులలో హోనింగ్ చేయుటకు ప్రత్యేకమైన హోనింగ్ మెషిన్‌లు గలవు. వాటికి హోనింగ్ టూల్‌హెడ్ అమర్చి 145వ పటములో విశదీకరించినట్లు సిలెండరులో యుంచి చేతితో పైకి క్రిందికి హెడ్‌ను ఆడించుచూ బోరును ఫినిషింగ్ చేయవలెను. హోనింగ్ పనిలో ఈక్రింది సూచనలను పాటించవలెను.

1. హోనింగ్ పనిలో 0.75 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్సు గల మెటల్ మాత్రమే కల్గియుండవలెను. 2. కిరోసిన్‌లో కలిపిన లార్డ్ ఆయిల్‌ను గాని సల్ఫరైజ్డ్ (sulphurised) ఆయిల్‌ను గాని కూలింగ్ కొరకు వేయవలెను. 2. పైకి క్రిందికి నడిపెడు వేగము నిముషమునకు 6 – 27 మీటర్ల మధ్యయుండవలెను. 4. టూల్ హెడ్‌పై తగినంత బలము క్రమముగా ప్రయోగింపవలెను. 5. వర్కు (సిలెండరు) యొక్క అక్షమును హోనింగ్ టూల్ అక్షమునకు సర్వసమాంతరముగా యుండునట్లు సెట్ చేసుకొనవలెను మరియు స్థిరముగా యుండవలెను.

18.8 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. Name the lubricants necessary for lapping ?

జ:-

ల్యాప్ టూల్ చేయబడిన లోహము	ల్యాపింగ్‌లో ఉపయోగించు ఎబ్రాసివ్ పేరు	వాడవలసిన లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్
1) రాగి (copper)	కోరండమ్ (corundum)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక సోడా సొల్యూషన్.
2) కాస్ట్ఐరన్ (cast Iron)	సిలికాన్ కార్బైడు	కిరోసిన్
3) స్టీలు (steel)	క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక టర్పెంటైన్.

2. What are the defects in dry lapping ?

జ:- 1. ల్యాపింగ్ చేయబడిన సర్ఫేసులు అసంపూర్తిగా యుండును. 2. త్వరగా వర్కుపీస్ తలము మరియు ల్యాప్ టూల్ వేడెక్కును. 3. ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్ పౌడరు అంటుకొని యుండదు, తత్ఫలితముగా ఎక్కువ వృధా అగును.

3. What is meant by term 'vehicle' applied to lapping operation? What are its important properties ?

జ:- ఎబ్రాసివ్ పౌడరును, సర్ఫేసును అంటిపెట్టుకొని యుండుటకు, ల్యాపింగ్ చేయునపుడు వేడి తగ్గుటకు ఉపయోగించు లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్‌ను 'వెహికల్' అని

కూడ అందురు. 1. త్రుప్పు పట్టనీయకుండుట 2. ఎబ్రాసివ్ పౌడరును ముద్దవలెయుంచు చిక్కనముగా యుండుట. 3. త్వరగా ఆరిపోకుండుట మరియు 4. చల్లబరచుట మొదలగు ధర్మములు 'వెహికల్' అనబడు లూబ్రికేటింగు ఆయిల్‌కు యుండవలెను.

4. What are the two types of motions possessed by a honing tool head in use ?

జః- 1. రోటరీ చలనము 2. రెసిప్రొకేటింగు (reciprocating) చలనము.

5. What are the grades in Hones ?

జః- ముఖ్యంగా 1. రఫ్ మరియు 2. ఫైన్ అను గ్రేడ్‌లలో హోన్‌రాళ్లు లభించును.

6. What are the materials used for Hones ?

జః- అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, సిలికాన్ కార్బైడ్ మరియు డైమండ్ డస్ట్ మొ॥నవి.

7. What is the main difference between Honing and lapping?

జః- హోనింగు పనిలో వర్తులాకారపు వస్తువులలో సైజులోనేగాక సర్ఫేస్‌లోకూడ లోపములను సరిజేయబడును. ల్యాపింగులో కేవలము సర్ఫేస్ మెరుగు దిద్దబడును. 2. హోనింగు వలన మెటల్ త్వరగా కట్ చేయబడి త్వరలో ఫినిషింగు అగును. ల్యాపింగులో ఎక్కువ సమయము పట్టును. 3. ల్యాపింగులో కటింగు గ్రైండింగు పౌడరు ద్వారా జరుగును. హోనింగులో గ్రైండింగు రాయిద్వారా మెటల్ కట్ అగును.

8. Give some possible causes of defective lapping?

జః- 1. ఎబ్రాసివ్ మెటీరియల్ సరియైనది కాకపోవుట. 2. ల్యాపింగు పనులు వరుస క్రమముగా చేయకుండుట. 3. సరియైన ల్యాప్ టూల్ ఉపయోగింపకుండుట కారణములు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 18)

1. (a) Explain the different methods used for finishing machine slides? (b) What is the object of honing? What are the effects of Honing on the efficiency of a running components ? (July, 1970)

Hint:-(a) ఫ్లాట్ సర్ఫేస్ స్క్రేపింగు మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేస్ ల్యాపింగు పద్ధతులలో మెషిన్‌ల స్లయిడ్‌లు ఫినిషింగ్ చేయబడును.

(b) రన్నింగ్ పార్టులు హోనింగ్ చేయుటవలన 1. ఘర్షణ లేకుండా తిరుగును. 2. ఎక్కువ వేగముగా తిరిగిననూ వేడెక్కవు. 3. చక్కని అమరిక ఏర్పడి ఫిట్‌యొక్క ధర్మము సంపూర్ణముగా జేకూరును. 4. పార్టులు కచ్చితమైన సైజులు, ఫినిషింగ్ యుండి సమర్థవంతముగా పనిచేయును.

2. Differentiate between lapping and polishing ? (July, 74)

Hint:- Polishing :- మెషినింగ్ చేయబడిన సర్ఫేస్‌లుపై గరకుగాయుండు ఎత్తు పల్లములు నునుపుగా జేయుటకు పాలిషింగ్ చేయబడును. ఈపనిలో వస్తువు యొక్క కొలతల ఏక్యురసీతో పనిలేదు. లెదరు, పేపరు, కాన్‌వాస్ వంటి మెత్తని మరియు గుండ్రని పాలిష్ చక్రము తిరుగుచుండగా వస్తువు వాటిపై యుంచి రుద్దుటచే నున్నని సర్ఫేస్ వచ్చును. తిరిగెడి చక్రముపై జిగురు లేక రబ్బరువంటి రసాయన పదార్థములు వేయుట వలన సర్ఫేస్‌లు మరింత మెరయుచూ కనబడును.

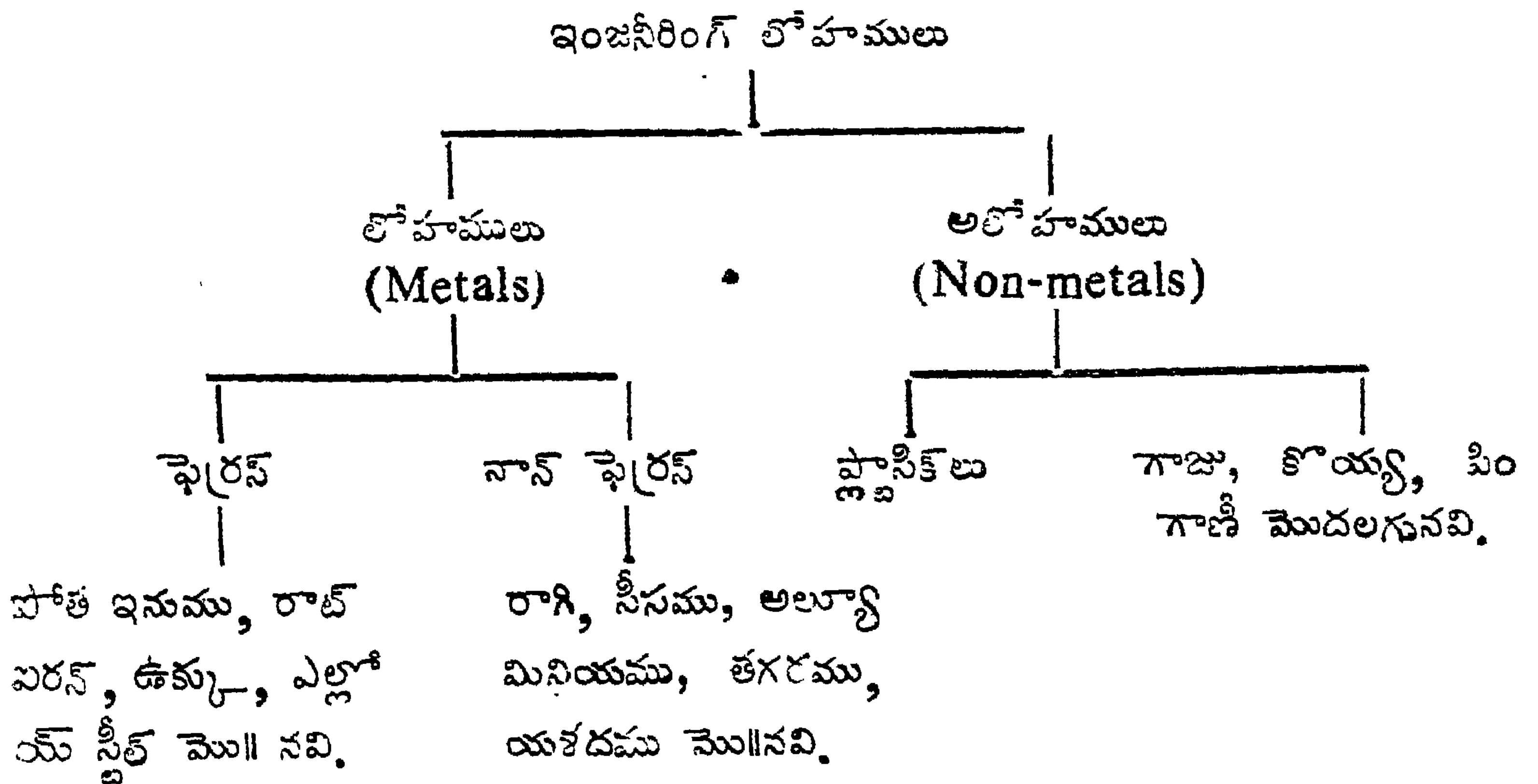
3. Differentiate between lapping and Honing? (July, 78)

—oOo—

19. ఇంజనీరింగ్ లోహములు
(ENGINEERING METALS)

19.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమలలో తయారగు వస్తువులు వాటి ఉపయోగమునుబట్టి పలురకములైన లోహములతో నిర్మింపబడుచున్నవి. ఉదాహరణకు పైప్ బాడీ ఐరన్ తోనూ వైస్ లో స్పిండిల్ స్టీల్ తోను బాక్స్ నట్ కాస్ట్ ఐరన్ లేక బ్రాంజ్ అను లోహములతోను నిర్మింపబడి యుండుటకు గల కారణము వాటి ధర్మముల ఫలితము చక్కగా వినియోగింపబడుటయే. ఇంజనీరింగు పరికరముల తయారీకి వాడు సమస్త లోహములను ఇంజనీరింగు లోహములుగా పరిగణించబడును. అవి ఈక్రిందివిధముగా విభజింపబడియున్నవి.



19.2 భౌతిక, యాంత్రిక ధర్మములు

(i) భౌతిక ధర్మములు (Physical properties):- ఒక మెటీరియల్ యొక్క 1. రంగు 2. నిర్మాణము 3. బరువు 4. కరుగుట 5. విద్యుత్తు ప్రవహించు శక్తి 6. ఉష్ణవాహక శక్తి మరియు 7. అయస్కాంత శక్తి మొదలగు సహజ లక్షణములను భౌతిక ధర్మములుగా చెప్పబడును.

(ii) యాంత్రిక ధర్మములు (Mechanical properties):- ఇవి మెటీరియల్సు కావలసిన రీతిలో మలచుటకు సహకరించు ధర్మములు ముఖ్యధర్మములు ఈ దిగువ విశదీకరింప బడినవి.

1. స్ట్రెంగ్త్ (strength-దృఢత్వము):- మెటల్ పై జరిపిన బాహ్యబలముల ప్రయోగమును మోయగల ధర్మము.

2. స్థితి స్థాపకత (Elasticity):- బల ప్రయోగము జరిపిన పిదప లోహము ముడుచుకొని పోకుండ తిరిగి యధార్థ స్థితిని పొందగల ధర్మము.

3. స్టిఫ్ నెస్ (Stiffness):- మెటీరియల్ పై బరువు ప్రయోగించినపుడు త్వరగా వంగని ధర్మము.

4. ప్లాస్టిసిటీ (Plasticity):- మెటీరియలుకు తేలికగా రూపు మారిపోవు ధర్మము బలము ప్రయోగించినచో మారిన రూపము తిరిగి పొంద లేదు.

5. మాల్యేబిలిటీ (Malleability) :- మెటల్ పై బరువు మోపినపుడు తేలికగా అన్ని పైపులకు వ్యాపించి పగుళ్లులేని పలుచని రేకులుగ. మారు ధర్మము.

6. డక్టిలిటీ(Ductility):- మెటల్ ను బరువుతో లాగినపుడు తేలికగా తెగిపోకుండా పొడపైన తీగలుగా సాగెత్తె ధర్మము.

7. హార్డ్ నెస్ (Hardness):- మెటీరియలును బలముగా అరగదీసిన అరగకుండుట సర్ఫేసుపై బలముగా గ్రుచ్చినసూ గుంటలు పడకుండుట హార్డ్ నెస్ అందురు.

8. పెళుసు దనము (Brittleness):- మెటీరియలుపై చిన్న దెబ్బ తగిలినంత మాత్ర మున ముక్కలై పోవు ధర్మము.

9. టెనాసిటీ (Tenacity)'- బరువుగా లాగినపుడు సాగక ధృఢముగా యుండు ధర్మము.

10. టఫ్ నెస్ (Toughness):- మెటల్ను బరువుగా లాగినపుడు వంచిన, చుట్టినా లొంగిపోక ధృఢముగాయుండు ధర్మము.

19.3 లోహ, అలోహముల భేదములు (Differences)

పట్టీ నంబరు - 18.

లోహములు (Metals)	అలోహములు (Non-metals)
1. ఇవి సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనస్థితి లో యుండును.	1. ఇవి ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులలో యుండవచ్చును.
2. కాంతివంతముగా మెఱయును.	2. కాంతి యుండదు.
3. సాంద్రత హెచ్చుగా యుండును.	3. సాంద్రత తక్కువగా యుండును.
4. యాంత్రిక ధర్మములు గల్గియుండును.	4. యాంత్రిక ధర్మములు కల్గియుండవు.
5. మంచి ధ్వనిగా మ్రోగును.	5. మ్రోగవు.
6. మంచి విద్యుత్తు వాహకములు.	6. పిటిగుండా విద్యుత్తు ప్రవహింపదు.
7. మంచి ఉష్ణ వాహకములు.	7. స్వల్పముగా ఉష్ణము ప్రవహించును.

19.4 ఫెర్రస్ లోహములు (Ferrous materials) పిగ్ ఐరన్

ఇనుము మూల లోహముగాగల లోహములన్నియు ఫెర్రస్ లోహములందురు. ఈ ఫెర్రస్ లోహము లన్నియు పిగ్ ఐరన్ అనెడి ఇనప లోహమునుండి తయారగును. పిగ్ ఐరన్ను గాలికొలిమిలో ముతక ఇనుపరాళ్ళను (Iron ore) కరిగించి తీయబడును.

గాలికొలిమిలో పిగ్ ఐరన్ తయారు చేయు విధము:- గాలికొలిమి (Blast furnace) యొక్క సూక్ష్మ ఆకారము భాగములు 146వ పటములో చూపబడి నవి. ఇది సుమారు 24 మీటర్లు నుండి 36 మీటర్ల పొడవున స్థూపాకారముగ యుండును. దీనికి పైభాగమున ఇనుప రేకులను వేసి తాపడము (Rivetting) చేయబడును. 0.45 మీ॥ దళసరిలో చుట్టునూ ఫైర్ బ్రిక్ లనెడి అధికోష్ణమువద్ద కరగని ఇటుకలతో గోడలు నిర్మింపబడియుండును. గాలి కొలిమి వెడల్పైన భాగమును బోష్ (Bosh) అందురు.

కొలిమిని ఛార్జితో (సున్నపురాళ్లు + కోక్ + ముతక ఇనుపురాళ్లు మిశ్రమము) కప్ మరియు కోన్ అమరిక ద్వారా నింపి వెలిగించి వేడిగాలిని 600°C - 700°C వద్ద పంపెదరు. ఒకసారి వెలిగించిన కొలిమి కొన్ని నెలలు వరకు పనిచేయును. వెలిగించి వేడిగాలిని టయర్లు (tuyers) అను గొట్టముల ద్వారా పంపుటవలన కోక్ బాగా మండి 1500°C వరకు ఉష్ణోగ్రత పెరుగును. ఈకారణముగ జనించిన కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వాయువు పైకి పోవుచూ ముతక ఇనుపరాళ్లను క్షయకరణము నొందించును. అట్లు క్షయకరణము వలన మెత్తబడ్డిన ఇనుప లోహము అడుగునకు కరిగి పీఠము అడుగునకు జేరును. దానిని పీఠము ప్రక్కనే గల రంధ్రము ద్వారా తీసి మూసలలో పోయుదురు. దీనిని పిగ్ ఐరన్ లేక దుక్క ఇనుము అని యందురు.

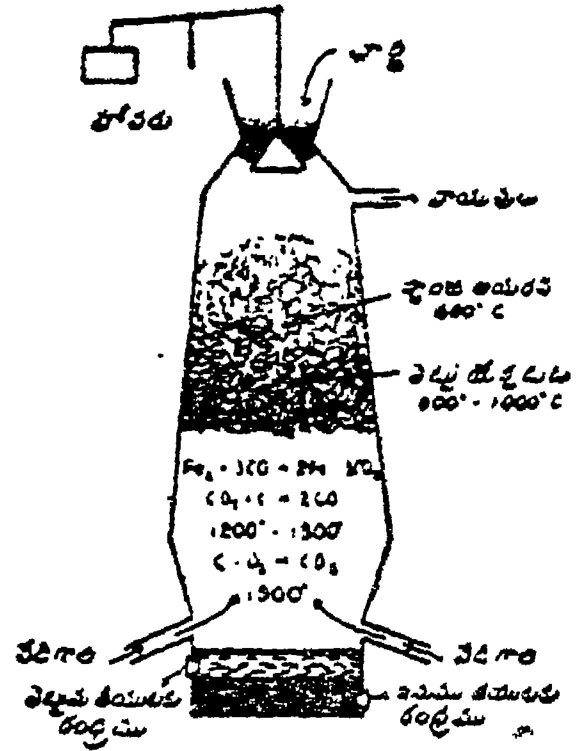


Fig. 146 గాలికొలిమి

దుక్క ఇనుము ధర్మములు:—దీనియందు చాలా మలిన పదార్థము లుండును. గట్టిగను పెళుసుగను యుండును. దీని ద్రవీభవనస్థానము (melting point), పోత ఇనుము ఉక్కుల కన్న తక్కువగా యుండును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు.

దుక్క ఇనుము ఉపయోగము:— ఇది పోత ఇనుము మరియు ఉక్కు తయారుసు కొలిమికి ముడి పదార్థముగా ఉపయోగింపబడుచున్నది.

19.5 పోత ఇనుము (Cast Iron)

ఉత్పత్తి విధానము (Manufacture of Cast Iron):— పిగ్ ఐరన్‌ను క్యూపోలా (Cupola) అనెడి చిన్న కొలిమిలో కరగించి పోత ఇనుము ఉత్పత్తి చేయబడు చున్నది. ఈ కొలిమి 147వ పటములో చూపినట్లు స్థూపాకారముగా యుండును. 1. వాతావరణము వలన, వర్షం, మెరుపులు మొదలగు వాటినుండి రక్షించు పైమూత 2. ఛార్జింగ్ డోర్, 3. స్టేజివంటి ప్లాట్ ఫారము, 4. గాలి గది, 5. టయర్లు, 6. కరిగిన ఇనుము తీయు ద్వారము, 7. తెట్టు తీయు ద్వారము, 8. గాలి గొట్టము, 9. భూమట్టము అను భాగములు ఈ కొలిమి నిర్మాణములో ముఖ్యమైనవి. దీనియందు ఛార్జింగ్ డోర్ ద్వారా కోక్ (బొగ్గు), దుక్క ఇనుము ముక్కలు మరియు సున్నపు రాళ్లను వేసి మండించుదురు. ఇట్లు చేయుటవలన దుక్క ఇనుములో మలినములు ఆవిరియై శుభ్రమైన ఇనుము కరిగి కొలిమి అడుగుకు చేరును. దీనిని ముందుగానే ఇసుకతో చేయబడిన మోల్డ్‌లలో పోసి గడ్డ కట్టించుదురు. ఆ విధముగా తయారైన మెషీన్ పార్ట్‌లను కాస్టింగ్ లందురు. వాటిలోపోసిన మెటల్‌ను పోత ఇనుము అందురు.

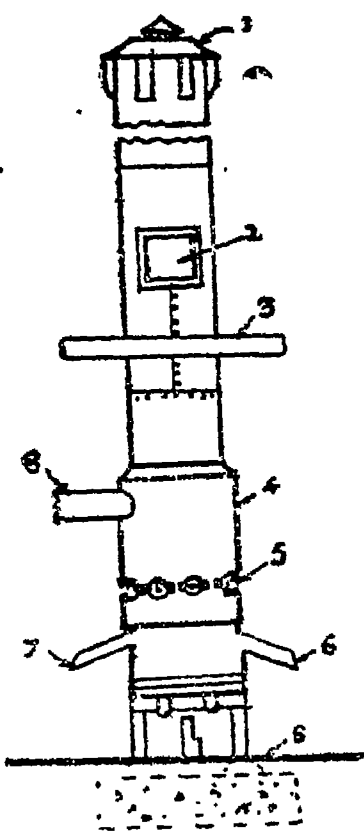


Fig. 147
క్యూపోలా ఫర్నేస్

పోత ఇనుముయొక్క సామాన్య ధర్మములు (General properties of Cast Iron):- ఇది గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును. కొలిమిలో కాల్చి సాగ దీయుటకు లేక వంచుటకు ఈ మెటల్ వీలుపడదు. బరువుగా యుండును. అయస్కాంత ముగా చేయుటకు పనికిరాదు. దీని కరుగు ఉష్ణోగ్రత సుమారు 1200° సెంటీగ్రేడ్.

ఉపయోగములు:-1. మెషిన్‌లయొక్క ఆధారములు, ఇంజన్ బెడ్‌లు, మెషిన్ ఫ్రేమ్‌లు, బేరింగ్ హౌసింగ్‌లు, గేర్‌వీల్స్, పుల్లీలు మరియు సర్ఫేస్ ప్లేట్‌లు మొదలగు పరికరములు చేయుటకు పోత ఇనుము ఉపయోగపడుచున్నది. 2. ఇది ఉక్కు లోహము తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగపడును.

పోత ఇనుములో రకములు - సంయోగ పదార్థములు-ధర్మములు - ఉపయోగములు- (Varieties of Cast Iron - Compositions -properties and uses):- పోత ఇనుము 1. గ్రే కాస్ట్ ఐరన్, 2. వైట్ కాస్ట్ ఐరన్, 3. మోటిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్, 4. ఛిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ మరియు 5. మాల్యేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ అనెడి రకము లలో లభించుచున్నది.

(i) గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey-Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థ ములు:- 92 శాతము ఇనుము 3 శాతము గ్రాఫైట్ 0.5 శాతము ఇనుములో కలిసిన కర్బనము మిగిలినవి మలినములు. ఈ మెటల్‌లో యుండును.

ధర్మములు:- 1. గ్రాఫైట్ వలన కర్బనము స్వచ్ఛంద దశలో యుండును. 2. ఇందు గ్రాఫైట్ పొరల వలన మెత్తదనముయుండి మెషిన్‌పై బాగుగ కోయబడును. 3. కరిగిన మెటల్ చక్కగా ప్రవహించును. 4. దీనిని హార్డెనింగ్ చేయలేము. 5. కరుగు ఉష్ణోగ్రత 1150°C - 1200°C మధ్యయుండును.

ఉపయోగములు:- మెషిన్ బెడ్‌లు, బ్రాకెట్లు, సిలిండర్లు మరియు పైప్‌లకు ఉపయోగించును.

(ii) వైట్ కాస్ట్ ఐరన్ (White Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థ ములు:- 94 శాతము ఇనుము, 3 శాతము మెటల్‌తో కలిసిన కర్బనము 0.5 శాతము గ్రాఫైట్ కర్బనము కల్గి, మిగిలినవి మలినములు (impurities) గా పరిగణించబడును.

ధర్మములు:-1. మెటల్ రంగు తెల్లగా యుండును. 2. గట్టిగా, పెళుసుగా యుండి మెషిన్‌పై కోయబడదు. 3. సాగిపోకుండ నిలదొక్కుకొను బలము ఎక్కువ. 4. పోత పోయుటకు కరిగించిన మెటలు బాగా ప్రవహించదు.

ఉపయోగములు:-పైపులు, మెషిన్ ఫ్రేమ్‌లు మొదలగు చవకబారు పని ముట్లకు వినియోగింతురు.

(iii) మోటిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Mottled Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థములు:- 93.5 శాతము ఇనుము, 1.75 శాతము గ్రాఫైట్, 1.75 శాతము మెటల్‌లో కలిసియున్న కర్బనము మిగిలినవి మలినములు.

ధర్మములు:–1. ఇది గ్రే మరియు వైట్ పోత ఇనుముల మిశ్రమము. 2. ఇది గ్రే ఐరన్‌కంటె తక్కువ తొందరగా త్రుప్పు పట్టును. దీనిని కరిగించిన బాగుగ ప్రవహించును. 4. గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును.

ఉపయోగములు:–పైపులు, బాయిలర్ కవర్ ప్లేట్స్, దీపపు స్తంభములు మొదలగు పరికరములను వాడుదురు.

(iv) చిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Chilled Cast Iron):- త్వరగా లోహమును చల్లబరచుటను ఇంగ్లీషులో చిల్లింగ్ (chilling) అందురు. వేడిగా కరిగిన లోహమును చల్లని ఐరన్ మోల్డ్‌లలో పోసినచో ఆ కాస్టింగ్‌లయొక్క ఉపరిభాగములు గట్టిపడును. ఈవిధముగా పోతపోయుటలో గట్టిబడిన ఇనుమును చిల్డ్‌కాస్ట్ ఐరన్ అందురు.

ధర్మములు:–1. గట్టిదనము పెంచి పార్టుయొక్క ఉపరితలము త్వరగా అరగకుంటా యుంచును. 2. మామూలు కటింగ్ టూల్‌తో ఈ లోహము కోయబడదు.

ఉపయోగములు:– రైలు చక్రముల రైర్లు పోయుటకు ఈ రకపు మెటల్ ఉపయోగపడును.

(v) మాల్యేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ (Malleable Cast Iron):- వైట్ కాస్ట్ ఐరన్‌లో ఐరన్ ఆక్సైడ్ కలిపి 5 నుండి 40 గంటలు పార్టుసైజును బట్టి వేడి చేయబడి ($950^{\circ}C$–$1000^{\circ}C$ ల మధ్య) కొలిమిలో నెమ్మదిగా చల్లార్చుటద్వారా ఇది తయారగును.

ధర్మములు:–1. ఇది మిక్కిలి మెత్తగాయుండి అన్నిరకముల పనులకు పనికివచ్చును. 2. తక్కువ పెళుసుగాను ఎక్కువ బలముగాను యుండును. 3. కరగించిన లోహము బాగుగ ప్రవహించును.

ఉపయోగములు:– పలచని గోడలుగల పైపులు, చిన్న మెషిన్ పార్టులు, అనగా బందులు, గేర్లు, క్రాంక్‌లు, లీవర్‌లు, వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటికి ఉపయోగించును.

19.6 చేత ఇనుము (రాట్ ఐరన్) (Wrought Iron)

(i) సంగ్రహణ విధానము:– పడ్లింగ్ ఫర్నేస్ (Puddling Furnace) అనెడి కొలిమిలో పిగ్ ఐరన్‌ను కరిగించి ఇంచుమించు అన్ని మలిన పదార్థములను ఆక్సీకరణము చెందించి పరిశుభ్రమైన ఇనుప లోహము సేకరించబడును.

(ii) సంయోగ పదార్థములు (Composition):- దీనిలో 0.25 శాతము కర్బనము, మిగిలినది పరిశుభ్రమైన ఇనుప లోహమును కల్గియుండును.

(iii) ధర్మములు (Properties).- 1. పీచువంటి పొరల నిర్మాణము కల్గి నీలి వర్ణములో యుండును. 2. హార్డెనింగు చేయబడదు. 3. సులభముగా అతుకుటకు మరియు కమ్మరములో సాగదీసి రూపు దేల్చుటకు వీలగును. 4. పోత ఇనుముకన్న త్వరగా త్రుప్పు పట్టును. 5. ఇది చాలా మెత్తగా యుండుటయేగాక సులభముగా సాగిపోవును. 6. సుమారు $1535^{\circ}C$ ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఇది కరుగును.

(iv) ఉపయోగములు:_ 1. గొలుసులు, క్రేన్ హుక్ లు, రైల్వే కప్లింగ్లు చేయుటకు పనికి వచ్చును. ఈ పరికరములపై ఆకస్మికమైన ఒత్తిడి కల్గిన, ఇది తట్టుకొనును. 2. రైలు పట్టాలు, యాంగిల్ ఐరన్ దూలములు, మరియు ఇతర రోల్డ్ స్టీల్ ఆకారములలో తయారై వివిధ నిర్మాణపు పనులకు ఉపయోగింపబడుచున్నది. 3. చిన్న సైజు నీటి గొట్టములయొక్క ఫిటింగ్లు, తీగలు, ఎలక్ట్రిక్ మేగ్నెట్లు, ఐరన్ షీట్లు మొదలగునవి ఈమెటల్తో చేయబడుచున్నవి. 4. ఇది ప్రత్యేక రకపు ఉక్కు తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగించబడుచున్నది.

19.7 ఉక్కు - రకములు (Steel and its varieties)

(i) ఉక్కు సంగ్రహణ విధానము:_ చేత ఇనుములో ఐరన్ కార్బైడ్ అను మూలకమును తగు పాళ్ళలో కలిపిగాని, పోత ఇనుమునుండి కర్బన శాతము మరియు మలిన శాతములు ప్రత్యేక కొలిములలో కరిగించి తగ్గించిగాని ఉక్కు తయారు చేయబడుచున్నది. స్టీల్ ముఖ్యంగా ఐరన్ కార్బన్ల మిశ్రమ లోహముగా చెప్పవచ్చును.

(ii) రకములు:_ ఇవి 1. ప్లెయిన్ కార్బన్ స్టీల్ 2. స్పెషల్ స్టీల్ మరియు 3. ఎల్లాయ్స్టీల్ రకములు అని మూడు తరగతులుగా విభజించబడినవి.

1. ప్లెయిన్ కార్బన్ స్టీల్ (Plain Carbon Steel):- దీనిని కార్బన్ శాతమునుబట్టి మూడు తరగతులుగా విభజించిరి. వాటి వివరములు ఉపయోగములు 19వ నంబరు పట్టీలో విశదీకరించబడినవి.

పట్టీ నంబరు - 19.

ప్లెయిన్ కార్బన్ స్టీల్ రకములు - ఉపయోగములు.

	మైల్డ్ స్టీల్ (mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీల్ (medium steel)	హై కార్బన్ స్టీల్ (High carbon steel
కార్బన్ శాతం	0.3 శాతము లోపు	0.3 నుండి 0.6 శాతం	0.6 నుండి 1.5 శాతం
ముఖ్య ధర్మములు	1. మెత్తని, సాగెడి గుణము గలది. 2. ఫోర్జింగ్ మరియు వెల్డింగ్ పనులకు అనుకూలించును. 3. కేస్ హార్డెనింగ్ చేయవచ్చును. 4. శాశ్వత అయస్కాంతముగా చేయవచ్చు. 5. 1400°C వద్ద కరుగును.	1. మైల్డ్ స్టీల్ కంటె ధృడమైనది. 2. మరియు మైల్డ్ స్టీల్ గుణాలు అన్ని ధర్మములు కల్గియుండును.	1. ఇది మీడియం కార్బన్ స్టీల్కన్న బలము-గట్టిదనము కల్గినది. 2. పెళుసుగాయుండి అతుకుటకు మరియు కాల్చి సాగదీయుటకు తేలికగా వీలుపడదు. 3. 1300°C వద్ద కరుగును. 4. హీట్ ట్రీట్మెంట్ చేయుటకు అనుకూలమైనది.

	మైల్డ్ స్టీల్ (mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీల్ (medium steel)	హై కార్బన్ స్టీల్ (High carbon steel)
ముఖ్య ఉపయోగములు	ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురికాని మెషీన్ పార్టులు చేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. క్రాంక్ పిన్‌లు, వాల్వులు, క్రాంక్ షాఫ్టులు, కట్టడ నిర్మాణ విభాగములు, గొలుసులు, రివెట్లు, బాయిలర్ ప్లేట్‌లు మొదలగు సాధారణ ఇంజనీరింగ్ పరికరములు అన్నింటికి మైల్డ్ స్టీల్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.	ఇది ఎక్కువ ఒత్తిడిని తట్టుకొని పనిచేయవలసిన పార్టులకు ఉపయోగింపబడును. ఇరుసులు, రైలు చక్రముల పైరిమ్ములు, స్టీల్ కాస్టింగ్‌లు, షాఫ్టులు, స్ప్రింగులు, గేర్లు, వ్యవసాయ పరికరములు, సెట్ స్క్రూలు, తుపాకీ గొట్టములు, స్టీల్ రోలర్లు మొదలగువాటి తయారీలో వుపయోగించును.	ఇది వేడిగాయుండు మెటల్స్ కోయుటకు కటింగ్ పరికరముల తయారీకి వాడుదురు. ఛిజెల్, ట్యాప్ డ్రిల్, మరియు బ్లేక్‌లకు సుత్తి, పంచ్ మరియు డైలకు ఇతర కటింగ్ పరికరములు. రెంచ్‌లు వంటి చేతి పరికరముల తయారు చేయుటలో వుపయోగపడును.

19.8 స్పెషల్ మరియు ఎల్లాయ్ ఉక్కులు (Special & Alloy Steels)

(i) ఎల్లాయ్ స్టీల్:– నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు ఉక్కులోహములలో కొన్ని ప్రత్యేక లోహములు అనగా మాంగనీస్, నికెల్, క్రోమియం, మోలిబ్డినం, వెనేడియం మొదలగునవి, వేరు వేరు పాళ్లలో కలిపి ప్రత్యేక ధర్మములను చేకూర్చి ఉపయోగించుచున్నారు. ఉక్కులో ప్రత్యేకమైన లోహము మిశ్రమము చేసినచో ఆ ఉక్కును ఎల్లాయ్ స్టీల్ అందురు.

(ii) ఎల్లాయ్ లోహము ఉక్కునకు కలప వలసిన ఆవశ్యకత:– మామూలు ఉక్కులో ఎల్లాయ్ లోహములు కలిపినచో ఈ క్రింది ఫలితములు చేకూరును.

1. హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ధృడత్వముగా యుండును. 2. ఎక్కువ మందము లోహము హీట్ ట్రీట్‌మెంట్‌లో హార్డెనింగ్ చేయబడును. 3. అణు నిర్మాణములోని ఎగుడు దిగుడులు లేకుండ శుభ్రపడును. 4. అయస్కాంత ధర్మము వృద్ధియగును. 5. అరుగుదల జెందక బలముగా యుండును. 6. త్రుప్పును ఎదుర్కొనును.

(iii) ఎల్లాయ్ స్టీల్ రకములు – ఉపయోగములు :– పరిశ్రమలలో ఎక్కువ ఉపయోగములో యున్న ఎల్లాయ్ ఉక్కులు-వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ విశదీకరింపబడినవి—

(1) నికెల్ స్టీల్:– 4% నికెల్ 0.3 నుండి 0.8% కర్బనము గల లోహము త్రుప్పుపట్టక, ధృడత్వము, గట్టిదనము గల్గియుండును. ఆటోమొబైల్ పార్టులకు, బ్రిడ్జి పార్టులకు, వాల్వులకు ఉపయోగించును. 36% నికెల్‌గల ఉక్కును ఇన్‌వార్ (Invar) అని పిలుతురు. ఇది సర్వేయరు టేపులకు, సున్నితపు కొలపరికరములకు వాడుదురు.

(2) టూల్ స్టీల్ లేక హైస్పీడ్ స్టీల్:- దీనిని టంగ్‌స్టన్ స్టీల్ అందురు. దీని యందు 14% – 20% టంగ్‌స్టన్ యుండును. ఇది అత్యధిక ధృడముగా యుండి వేడెక్కినను బలము గట్టిదనము కోల్పోవదు. అరుగదు. బాగుగ కోయబట్టును. ఇది మిల్లింగ్ కట్టర్లు, లేత్ టూల్స్ మొదలగు కటింగ్ టూల్స్ చేయుటకు పనికివచ్చును. హెచ్చు వేగముతో తిరిగెడి యంత్రపరికరములపై పనిచేయుటకు ఈమెటల్ ఎక్కువ అనుకూలమైనది. 18% టంగ్‌స్టన్, 4% క్రోమియం, 1% వెనేడియములు గల హైస్పీడ్ స్టీల్ ఎక్కువ వాడుకలో యున్నది. దీనిలో కార్బన్ 0.5%–1.8% వరకు యుండును.

(3) క్రోమియం స్టీల్ :– ఇది ఉక్కును త్రుప్పు పట్టకుండా చేయును. ఇది బేరింగ్‌లోని రోలర్లు, గుండ్లు (Balls) చేయుట కుపకరించును.

(4) నికెల్-క్రోమియం స్టీల్ :- నికెల్ 3.25%, క్రోమియం 1.5% మరియు 0.25% కార్బన్ గల ఈలోహము మోటారుకార్ల క్రాంక్ షాఫ్టులకు, ఇరుసులు, పళ్ల చక్రముల తయారీకి వాడుదురు.

(5) మాంగనీస్ స్టీల్ (Manganese Steel):- ఇది ఎక్కువ గట్టిదనము గల్గి అరిగిపోకుండా యుండును. ఇది ఉక్కులో 15% వరకు కలపబడును. రైలు పట్టాలు, రాళ్లు పొడుము చేయు మిల్లులలో రోలర్లు మొదలగు వాటికి వాడుదురు.

(6) వెనేడియం స్టీల్ (Vanadium Steel):- ఇది హైస్పీడ్ స్టీల్‌లో కొద్ది శాతము కలిపిన ఆ స్టీల్‌ను మరింత గట్టిదనము చేకూరి కటింగ్‌టూళ్ళయొక్క పదునైన అంచులు మణిగిపోకుండా చేయును. 0.5% నుండి 1.5% క్రోమియం, 0.15% నుండి 0.3% వెనేడియం మరియు 0.13% నుండి 1.1% కర్బనముగల ఉక్కును స్ప్రింగ్‌లు, షాఫ్టులు, గేర్లు మరియు పిన్‌లు మొదలగు పార్టులు చేయుటలో వాడెదరు.

(7) స్టెయిన్ లెస్ స్టీల్ (Stainless Steel):- 18% క్రోమియం, 8% నికెల్, 2% మోలిబ్డినం మిగిలినది మైల్డ్ స్టీల్ అను మిశ్రమ లోహమును స్టెయిన్‌లెస్ స్టీల్ అందురు. యిది త్రుప్పు పట్టని లోహము. త్రుప్పు పట్టని, మెషిన్ పార్టులకు, గృహోపకరమైన పాత్రలకు మిక్కిలి ఉపయోగ కారిగా యున్నది.

(8) కోబాల్ట్ స్టీల్ (Cobalt Steel):- 12% వరకు ఉక్కులో కోబాల్ట్ కలుపుట వలన హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతలవద్ద గట్టిదనము కోల్పోవదు. మరియు ఉక్కునకు మంచి బలము, గట్టిదనమేగాక మంచి అయస్కాంత శక్తినిగూడ యిచ్చును. దీనిని మాగ్నెట్లు చేయుటకు, పదునైన కటింగ్ టూళ్లు చేయుటకు వాడుదురు.

19.9 నాన్–ఫెర్రస్ లోహములు (Non-Ferrous Metals)

మూల లోహములో ఇనుము లేనిచో ఆ మెటల్‌ను నాన్-ఫెర్రస్ మెటల్ అందురు. పరిశ్రమలలో రాగి (Copper), అల్యూమినియం (Alluminium), యశదము (Zinc), తగరము (Tin), సీసము (lead) అను లోహములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రాగి (Copper):- ఇది భూమినుండి లభించు రాగి ఖనిజముతో ఉత్పత్తి యగుచున్నది. యిది సుమారు 1083°C వద్ద కరుగును. మిక్కిలి మెత్తని, సాగెడు మెటల్. దీని ద్వారా ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించును. యిది ఊచలు, ప్లేట్లు, ట్యూబ్ లు, తీగలు మరియు పలుచని రేకులలో దొరకును. ఇది నల్లని ఎరుపు రంగులో యుండును. దీనిని ఎక్కువ ఎలక్ట్రికల్ తీగలకు, పాత్రలకు, ఆభరణముల తయారీలోను మరియు సున్నితపు పరికరములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

అల్యూమినియం (Alluminium):- యిది భూమినుండి లభించు బాక్సైట్ (Bauxite) అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. యిది నీలపు తెలుపు వర్ణముగా యుండును. యిది సుమారు 648°C వద్ద కరుగును. యిది చాలా తేలికైనది. మెత్తగా యుండుటయేగాక బలముగూడ యుండును. యిది త్రుప్పు పట్టదు. అయస్కాంత ధర్మము లేదు. ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించు లోహము.

దీనిని పాత్రలకు, విమానముల బాడీ నిర్మాణములోను, గృహోపకరమైన నిర్మాణములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

యశదము (Zinc) :- యిది జింక్ సల్ఫైడ్ అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. యిది లేతనీలపు వర్ణముగా యుండును. యిది 420°C వద్ద కరుగును. యిది ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు ప్రవహింపగల లోహము. మామూలుగా పెళుసుగాయుండి 100° - 150°C ఉష్ణోగ్రతలవద్ద మెత్తబడును.

యిది ఇనుప రేకులను త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగ్ వేయుటకు పనికివచ్చును. బ్యాటరీ సెల్ తయారీలోనూ, మందులు మరియు రంగుల ఉత్పత్తిలో వాడుదురు. యిత్తడి మరియు కంచు వంటి మిశ్రమ లోహముల ఉత్పత్తియందు ఉపయోగింతురు.

తగరము (Tin):- ఇది భూమినుండి లభించు తగరపురాతి ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది మిక్కిలి మెత్తని మరియు సాగెడు లోహము.

యిది బెల్ మెటల్, గన్ మెటల్, బేరింగ్ మెటల్ మరియు కంచు ఉత్పత్తిలో వుపయోగించును. ఇనుము, ఉక్కు మొదలగు లోహములు త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగ్ పూయుట కుపకరించును. క్యాన్ లు (cans), డబ్బాలు, మరియు మందుల పేకింగులలో వుపయోగించు చున్నారు.

సీసము(Lead):– గెలీనా (Galena) అను సీసపు ఖనిజ పదార్థమునుండి సీసము ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. యిది మెత్తని లోహము. తెల్లటి నీలివర్ణముగా యుండును. ఇ॥ 11.36 సాపేక్ష సాంద్రతతో మిక్కిలి బరువుగా యుండును. ఇది 327°C వద్ద కరుగును. యిది త్రుప్పు పట్టదు. ఏసిడ్ తగిలిననూ రసాయనిక చర్య జరగదు.

యిది ముఖ్యముగా తుపాకీ గుళ్లు చేయుటకు, పైపులు చేయుటకు, స్టోరేజీ బేటరీల ప్లేట్ లలోను, సోల్డర్ మెటల్ తయారీకి వుపయోగించుచున్నారు. వాటరు పైపులకు, ఇళ్ళ పై కప్పుల సీలింగ్ నకు, ఎలక్ట్రిక్ కేబిళ్ళపై తొడుగులుగాను, సీసము వుపయోగించుచున్నారు.

19.10 నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్ లోహములు (Non-Ferrous Alloys)

రెండు లేక అంతకుమించి నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు మిశ్రమము చేసినచో ఒక ప్రత్యేక లోహము ఉత్పత్తి యగును. వీటినే నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్‌లు అందురు. వీటిలోకూడ ఇనుము యుండదు. ఈక్రింద పేర్కొన్నవి పరిశ్రమలో ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి. వీటిలో కొన్ని మూలకములుగూడ కలిసి యుండును.

(i) ఇత్తడి (Brass):- యశదములో రాగి కలిపిన ఇత్తడి ఉత్పత్తి యగును. రాగి 60 - 70 శాతముల మధ్యయుండును. యశదము పాళ్ళను బట్టి గట్టిదనము ఆధారపడి యుండును. 60% రాగి, 40% యశదము యున్న లోహము పేరు మంజ్ (Muntz) మెటలు అందురు. ఇది చాలా మెత్తనిది మరియు బలమైన లోహము. త్రుప్పు పట్టదు. పసుపు వర్ణముగా యుండి బాగుగ కరగించి పోతపోయబడును. గృహోపకరణమైన పాత్రలు, నీటిపంపులు, కొన్నిరకముల మెషీన్ పరికరములు ఇత్తడితో చేయబడుచున్నవి.

(ii) కంచు (Bronze):- రాగి మరియు తగరముల మిశ్రమ లోహమును కంచు అందురు. ఇవి 3 : 1 నిష్పత్తిలో కలుపబడును. ఇది పెళుసుగా యుండును. ఇది అరుగుదలను నిరోధించును. పోతపోయుటకు పనికి వచ్చును. ఇది పాత్రలను, బేరింగ్ బుష్‌లను, హైడ్రాలిక్ పంపుల ఫిటింగ్‌లు మొదలగువాని కుపకరించును.

(iii) ఫోస్ఫర్ బ్రాంజ్ (Phosphor-Bronze):- కంచులో ఫాస్ఫరము 0.3 శాతము కలపబడినచో ఫోస్ఫరస్ బ్రాంజ్ అందురు. దీని వలన బలము మరియు డక్టిలిటీ అను గుణములు హెచ్చి అరుగుదల లేకుండా యుండును. త్రుప్పుపట్టదు.

ఇంచుమించు అన్ని బేరింగ్ కప్పులకు ఇది వినియోగింతురు. మరియు వరమ్ గేర్లు, స్క్రూలు మొదలగు పార్టులకు ఇది అనుకూలమైన లోహము.

(iv) గన్ మెటల్ (Gun-metal):- 88% రాగి, 10% తగరము మరియు 20% యశదము మిశ్రమము చేయబడి ఉత్పత్తి అయిన మెటల్‌ను గన్‌మెటల్ అందురు.

ఇది దృఢముగాను, గట్టిగాను యుండును. త్రుప్పును నిరోధించును. బేరింగ్ మరియు వేయిరింగ్ (wearing) ధర్మములు బాగుగ గలవు. పోతపోయుటలో బాగుగ కరిగి ప్రవహించును. ఇది మెరైన్ (marine) ఇంజనుల పార్టులు, బేరింగ్‌లు, స్టీమ్ పైపులు మరియు బాయిలర్ ఫిటింగుల తయారీకి ఉపకరించును.

(v) అల్యూమినియం బ్రాంజ్ (Alluminium Bronze):- 90% రాగి, 10% అల్యూమినియముల మిశ్రమ లోహమును అల్యూమినియం బ్రాంజ్ అందురు.

మెటల్ సాగిపోకుండా నిలదొక్కుకొను బలము గల్గియున్నది. డై-కాస్టింగ్ (die-casting) మెషిన్ పార్టులలోను, పంపు రాడ్‌లకు, రోలర్లు మరియు స్లైడింగ్ పార్టులకు వాడుచున్నారు.

(iv) వైట్‌మెటల్ (White-metal):- తగరము, సీసము మరియు కాడ్మియములు మిశ్రమముగాయున్న లోహములను వైట్ లోహము లందురు. హెవీ డ్యూటీ బేరింగ్‌లకు వాడుదురు. డక్టిలిటీ మరియు టఫ్‌నెస్ అను ధర్మములు కల్గియుండును.

(vii) డ్యూరాల్యుమిన్ (Duralumin):- 5% రాగి, 0.5% మెగ్నీషియము 0.4% నుండి 0.7% వరకు మాంగనీసు మిగిలినది అల్యూమినియముగా గల లోహమును డ్యూరాల్యుమిన్ అందురు. అల్యూమినియం యొక్క ఎల్లోయ్ లోహములో 'ఏజ్ హార్డెనింగు' అయ్యే గుణము గలదు. ఏజ్ హార్డెనింగు (Age Hardening) అనగా 3 లేక 4 రోజుల పిదప నెమ్మదిగా గట్టిదనము పొందుట. ఇది ఫోర్జింగులకు, స్టాంపింగులకు, ఊచలకు, ట్యూబులకు, రివెట్లకు మొదలగు పనులకు ఉపయోగించును. ఇది గట్టిపడిన పిదప స్టీలుతో సమానమైన బలము కల్గియుండి దాని కన్న తేలికగా యుండుట ఈ లోహము ప్రత్యేకత.

(viii) R.R.అల్లోయ్:- ఇది అల్యూమినియం మూలముగాగల మిశ్రమ లోహము. పోతబోయ పనులకు, హార్డెనింగ్ చేయబడుటకు వీలుగా రోల్సు రోయిస్ (Rolls Royce) కంపెనీచే ఉత్పత్తి చేయబడినది.

(ix) Y-అల్లోయ్‌లు:- ఈఅల్యూమినియం మిశ్రమ లోహములో 4%-రాగి; 2%-నికెలు; 1.5%-మెగ్నీషియము మిగిలినది అల్యూమినియము యుండును. ఇవి ప్రత్యేకమైన వాడియైన అంచులుగల పరికరములు పోతబోయబడి రూపొందించుటలో అనుకూలమైనవి. ఎక్కువగా విమానముల యింజన్‌లలో పిస్టన్ అనెడి భాగములకు వాడుదురు.

19.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the differences between Cast Iron and steel ?

జ:- కాస్ట్ ఐరన్	స్టీలు
1. కార్బన్ శాతము ఎక్కువ. ఇది ఫ్రీ స్టేట్‌లో యుండును.	1. కార్బన్ శాతము తక్కువ. ఇది కంబైన్డ్ స్టేట్‌లో యుండును.
2. దీనిని కాల్చిసాగదీయుట, వంచుట వంటి కమ్మరపు పనులకు పనికిరాదు.	2. ఇది కమ్మరములో వంచుట, సాగదీయుట వంటి పనులకు అనుకూలించును.
3. ఇది 1200°c లోపులో కరుగును.	3. ఇది. 1400°c ల పైన కరుగును.
4. ఇది పెళుసుగా యుండి ఏ పాటి దెబ్బ తగిలిన ముక్కలై పోవును.	4. ఇది పెళుసుదనముతోబాటు దృఢముగాను, డక్టిలిటీ గలదిగా యుండును.

2. What are the merits and demerits of cemented carbide metal over high speed steel in cutting qualities ?

జ:- 1. కార్బైడ్ టిప్ ఫారమ్‌లో అతుకబడి మెటల్ కోయుట కుపకరించును. హైస్పీడ్ స్టీల్ సాలిడ్‌పీస్‌గా ఉపయోగింపబడును. కావున కార్బైడ్ మెటల్ వలన తక్కువ ఖర్చు అగును. 2. మెటల్ అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలో యున్ననూ కార్బైడ్ బాగుగా కోయును. వేడెక్కిన మెటల్‌ను కోయుటకు హైస్పీడ్ స్టీల్‌ను వాడిన త్వరగా మణిగి పోవును. 3. కార్బైడ్ మిక్కిలి బలమైన మరియు ధృఢమైన ఎల్లోయ్ స్టీల్ గావున టూల్ పదును ఎక్కువకాలము యుండును. హైస్పీడ్ స్టీల్ మెటల్ కార్బైడ్ కన్న తక్కువ దృఢమైనది. 4. సిమ్మెంటెడ్ కార్బైడ్‌ను కాల్చి కావలసిన షేప్‌కు

వంచుటకు వీలుపడదు. హైస్పీడ్ స్టీల్ ఇందులకు వీలగును. 5. కార్బైడ్ మెటల్‌ను గ్రైండింగ్ చేయుటకు ప్రత్యేకమైన మెషిన్‌లు కావలయును. హైస్పీడ్ స్టీల్‌ను మామూలుగా గ్రైండింగ్ చేయవచ్చును. 6. కార్బైడ్‌కు పెళుసు దనము వలన విరిగి పోవు అవకాశములు ఎక్కువ. హైస్పీడ్ స్టీల్‌కు విరిగిపోవు అవకాశము లేదు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Carbon is in the form of .... in grey-cast Iron.

(b) .... metal is employed for members subjected to Shock loads.

(c) Alloying of chromium in steel increases its .... and ......

(d) Adding Nickel in steel increases its .... and ....

(e) Presence of molybdenum in steel increases its .... and........

(f) Tungsten in steel increases its .... and ....

(g) Vanadium in steel increases its .... and ....

(h) Sulphur is some times added in steel to improve ....

జ:- (a) Free state (b) Nickel steel (c) corrosion resistance and Hardness. (d) Resistance to impact and Hardness: (e) resistance to creep and toughness. (f) red-hotness and toughness. (g) resistance to shock and toughness. (h) Machinabil ty.

4. What are the special characteristics of Non-ferrous metals?

జ:- 1. మంచి విద్యుత్ వాహకములు 2. మంచి ఉష్ణవాహకములు 3. త్రుప్పు పట్టవు. 4. అయస్కాంత ధర్మము యుండదు. 5. తేలికగా యుండును.

5. What is Stellite ?

జ:- ఇది ప్రత్యేక తరగతి నాన్-ఫెర్రస్ లోహమిశ్రమము. దీనిలో క్రోమియం, కోబాల్ట్, టంగ్‌స్టన్, కార్బన్, సిలికాన్ మరియు మాంగనీస్ అను మూలకము లుండును.

6. What is the effect of Sulphuric acid on copper?

జ:- రాగి ఏసిడ్‌లో కరిగిపోయి ద్రవరూపము నొందును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 19)

1. (a) What is an alloy steel? How do alloying elements influence the properties of steel ?

(b) Give the properties and uses of 1. Grey Cast Iron. 2. White Cast Iron. (July, 74)

2. Describe the properties and uses of the following.

(a) Cast Iron (b) Brass (c) High speed steel. (July, 74)

3. What is the difference between Brass and Bronze ? (July, 75)

4. Give the standard percentage composition and uses of any four of the following.

(a) mild steel (b) High speed steel (c) muntz metal (d) invar (e) Stainless steel (f) Monel metal. (APP. Oct., 77)

5. Distinguish between hardness and toughness? How is the hardness of a metal checked ? (APP. - Oct., 76)

20. 'కీ' లు - కాటర్లు - పిన్‌లు, ఉపయోగములు
(KEYS - COTTERS - PINS - AND THEIR USES)

20.1 తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత బంధన ఉపకరణములు
(Temporary and permanent fastening devices)

టెంపరరీ ఫాజెనర్లు:- రెండు మెషిన్ పార్టులను జతగా అతుకునపుడు అవి ఒక దాని నొకటి తాత్కాలికముగా బంధించుటకు ఉపయోగపడు సాధనములను తాత్కాలిక లేకపు బంధన పరికరములు అందురు. ఇట్లు అతుకబడిన పార్టులు తిరిగి చెడిపోకుండ విడదీయవచ్చును. అట్టి బంధన ఉపకరణములే టెంపరరీ ఫాజెనింగ్‌లు అందురు. ఉదాహరణకు: శాయిమేకులు (keys), పిన్‌లు, కాటర్ పిన్‌లు, బోల్ట్ మరియు నట్లు, స్క్రూలు మరియు స్టడ్‌లు మొదలగున వన్నియు ఈ తరగతి లోనికి వచ్చును.

పర్మనెంట్ ఫాజెనర్లు :- రెండు మెషిన్ పార్టులను విడిపోకుండా యుండుటకు, శాశ్వతముగా అతుకుటకు పనికివచ్చు సాధనములను పెర్మెనెంట్ ఫాజెనర్లు (permanent fasterners) అందురు. ఇవి విడదీయుటకు ప్రయత్నించిన పార్టులు చెడిపోవు అవకాశ ముండును. ఉదాహరణకు: రివెటింగ్ జాయింట్‌లోగల రివెట్లు (Rivets), వెల్డింగ్ జాయింట్‌లోగల వెల్డింగ్ మెటీరియల్ మొదలగునవి పెర్మెనెంట్‌గా అతుకుటలో ఉపయోగింపబడిన సాధనములు

20.2 శాయిల ఆవశ్యకత-నిర్వచనములు(Purpose and definitions)

(i) ఆవశ్యకత:- ఇరుసుపై పుల్లీ, గేర్ లేక చక్రము బంధింపబడి ఇరుసుతో బాటు చక్రమును త్రిప్పు పని 'కీ' చేయుచున్నది. కాబట్టి ఒక ఇరుసును ఆధారముగా మరియొక మెషిన్ ఇరుసును త్రిప్పవలయునన్న 'కీ' లను ఉపయోగించి పుల్లీలను బిగించు కొరకు 'కీ' లు అవసరము.

(ii) 'కీ' నిర్వచనము:(definition of key):- రెండు పార్టులు ఒకదానిని ఒకటి పట్టుకొని తిరుగుటకు వీలుగా వాటి అతుకు (joint) లో వేయబడిన లోహపు శీలను శాయి అందురు. ఇంగ్లీషులో 'కీ' (key) అందురు. ఇవి సాధారణముగా పుల్లీ మరియు ఇరుసు యొక్క మెటల్‌కన్న మెత్తని లోహము అనగా మైల్డ్ స్టీల్‌తో తయారగును.

(iii) 'కీ-వే' నిర్వచనము (Definition of key-way):- ఒక లోహపు ఇరుసుమీదగాని ఒక చక్రము హబ్ (Hub) లో గాని శాయిని బిగించుటకు, వీలుగా శాయిమేకు కొలతలకు సరిపడునట్లు కోయబడిన సన్నటి గాడిని 'కీ-వే' అందురు.

(iv) కీ-జాయింట్ దాని భాగములు (Parts of keyed joint):- 148వ పటములో కీ-జాయింట్‌లోగల వివిధభాగములు విశదపరచబడినవి. కీ-జాయింట్ లో ముఖ్యముగా, 1. శాయి, 2. శాయి గాడి కోయబడిన ఇరుసు మరియు 3. హబ్ లోపల శాయిగాడి కోయబడిన చక్రము కీ-జాయింట్‌లోగల భాగములు. ఇవి సాధారణముగ ఇరుసుయొక్క

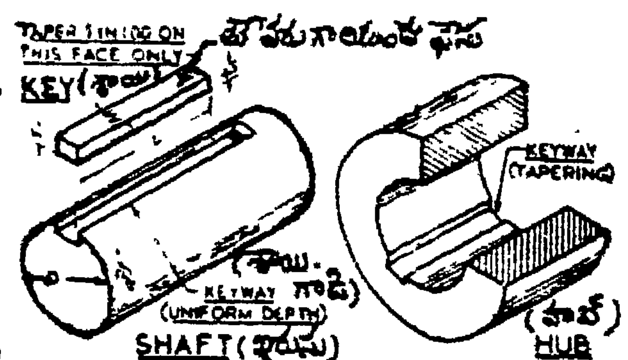


Fig. 148 కీ-అమరికలో భా॥లు

వ్యాసము కొలత, రన్నింగ్ కెపాసిటీ (running capacity) లను బట్టి వివిధ సైజులు మరియు ఆకారములుగల కీ-జాయింట్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

203 కీ-మరియు కీ-వే లలో రకములు వాటి కొలతల నిష్పత్తులు-అమరికలు (Types of keys, key-ways and proportions of dimensions and Fittings)

కీ-మేకులను (A) సంక్ కీ (B) సాడిల్-కీ (C) స్పెషల్ కీ రకములుగా విభజించవచ్చును.

(A) సంక్-కీ లు (Sunk-keys):- (i) టేపర్-కీ (ii) రెక్టాంగ్యులర్-కీ (iii) స్క్వేర్-కీ (iv) గిబ్-హెడ్-కీ (v) వుడ్రఫ్-కీ (vi) ఫెదర్ లేక పారలల్-కీ రకములన్నియు సంక్-కీల తరగతి లోనివి.

ఈ శాయి బాడీ సగము ఇరుసుపై గల శాయి-గాడిలోను మిగిలిన బాడీ సగ భాగము వీల్‌యొక్క హబ్‌లోగల కీ-గాడి (key-way) లోను అమరి ఎక్కువ పట్టుగా జాయింట్‌ను ఏర్పరచును. కాబట్టి ఇది ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు యిరుసు మరియు చక్రముల జాయింట్‌లకు ఉపయోగింతురు. వీటి వెడల్పులో యిరుసు డయామీటరులో నాలుగవ వంతు ($W=\frac{1}{4}$), మందము వెడల్పులో $\frac{2}{3}$వ వంతు ($T=\frac{2}{3}W$) కొలతలు కల్గియుండును.

(i) టేపర్-కీ (Taper-key):- 148వ పటములో చూపినట్లుండును. ఒక ఫేస్ 1:100 టేపర్‌గా యుండి దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారముగా యుండును.

(ii) రెక్టాంగ్యులర్ (Rectangular)కీ
(iii) స్క్వేర్-కీ (Square-key)

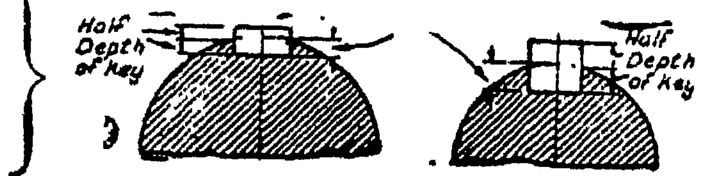


Fig. 149 రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్-కీ లు.

ఇవి ఇరుసు కీ-గాడిలో అమరినపుడు చివరి దృశ్యము 149వ పటములో వివరింపబడినవి. టేపర్ యుండదు.

(iv) గిబ్-హెడ్-కీ (Gib-Head-key):- 150వ పటములో (a) వద్ద గిబ్‌హెడ్ ఆకారము కొలతలు వివరింప బడినవి. ఇవి ఇరుసు చివరి భాగమునయుండు చక్రముల జాయింట్ కుపకరించును. హెడ్, కీ ఊడదీయుటలో తోడ్పడును. దీనియొక్క కొలతలు సుమారుగా $W=\frac{1}{4}D$; $C=T$, $A=1\frac{1}{2}T$; $B=1\frac{3}{4}T$; $T=\frac{2}{3}D$ నిష్పత్తిలో యుండును. దీని ఫేస్‌పై 1 : 100 టేపర్ కల్గియుండును. హెడ్‌యొక్క వాటము కోణము(chamfer) 45^{0}లుండును.

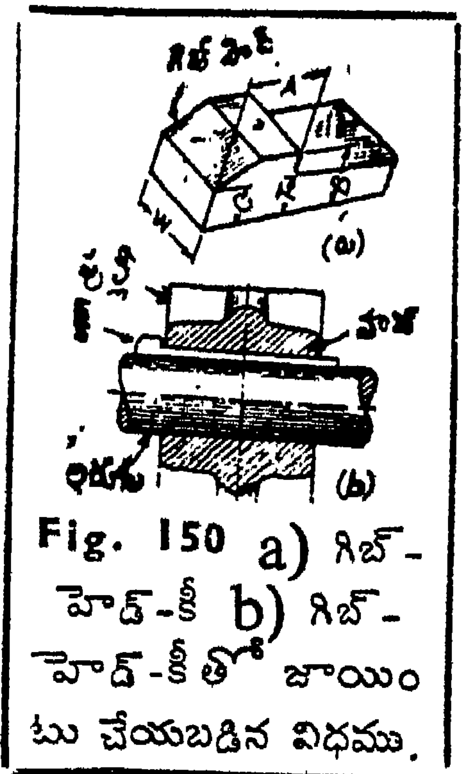


Fig. 150 a) గిబ్-హెడ్-కీ b) గిబ్-హెడ్-కీ తో జాయింటు చేయబడిన విధము.

(v) వుడ్‌రఫ్-కీ (Woodruff-key):- ఈ 'కీ'-ఆకార వివరములు 151 a,b,c పటములలో చూపబడినవి. మిగిలిన

సంక్-కీ ల కన్న దీనికి గల లాభములు 1. యిరుసు లేక హబ్ పైగల ఎటువంటి టేపర్‌గా యున్న కీ-గాడిలో నైననూ అమరును. 2. టేపర్‌గాయుండు యిరుసులపై బాగుగ అమరి గట్టి పట్టు కల్గియుండును. దీని వలన నష్టములు 1. ఫిట్‌చేసిన పార్టులు అటూయిటూ జరుపబడవు. 2. దీని కీ-గాడి చాలినంత బలముగా యుండదు. దీనికొలతలు సుమారు $T = \frac{1}{4}D$, $R = \frac{1}{2}D$ నిష్పత్తిలో యుండును.

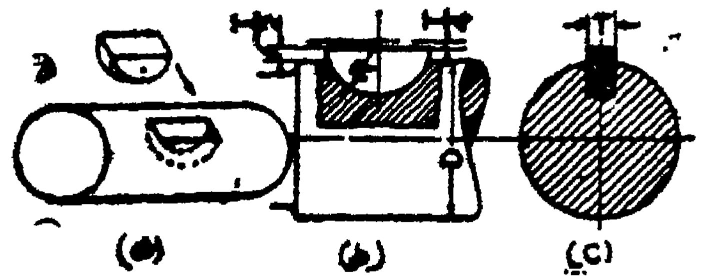


Fig. 151 (a) వుడ్-రఫ్-కీ మరియు కీ-కాడి గల యిరుసు (b) యిరుసులో యున్న వుడ్-రఫ్ కీ (c) ఎండ్-సెక్షన్

(vi) ఫెదర్-కీ లు (Feather keys) :- ఇవి ఇరుసుపై చక్రము తిరుగకుండా చేయుటయే గాక యిరుసుపై నిలువుగా చక్రమును జరుపుకొనుటకు గాని చక్రము లోపల ఇరుసు జరుపుకొనుటకు వీలుగా ఈ కీ లు తోడ్పడును. వీటిని స్లైడింగ్ లేక పారలల్-కీ లనికూడ అందురు.

152వ a, b పటములలో ప్లెయిన్ ఫెదర్-కీ ఇరుసుపైగల కీగాడి ఇరుసుపై కీ-స్క్రూలతో ఫిట్ చేయబడిన విధము మరియు పుల్లీ ఇరుసుపై బిగింపబడినపుడు జాయింట్ యొక్క అర్ధుకోత పటము మొదలగు వివరములు వివరింపబడినవి.

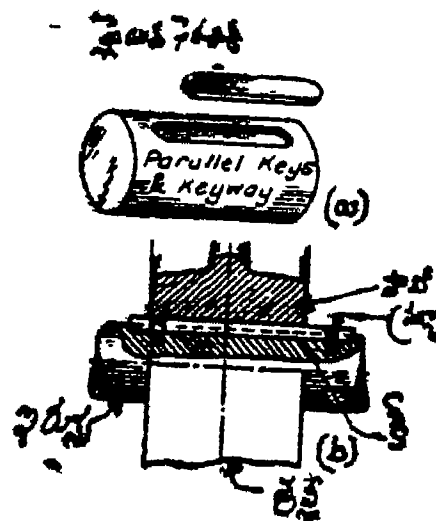


Fig. 152

a) ప్లెయిన్ ఫెదర్-కీ మరియు ప్లెయిన్ ఫెదర్ కీ-గాడి గల ఇరుసు

b) కీ-జాయింట్ చేయబడిన విధము

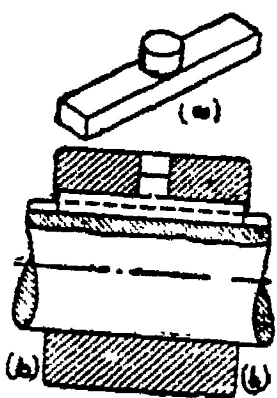


Fig. 153

a) పెగ్-ఫెదర్-కీ

b) పెగ్-ఫెదర్-కీతో జాయింట్ చేయబడిన విధము

(సెక్షనల్ డ్రాయింగ్)

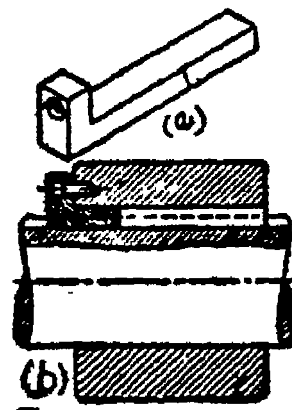


Fig. 154

a) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీ, b) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీతో జాయింట్ చేయబడిన విధము

(సెక్షనల్ డ్రాయింగ్)

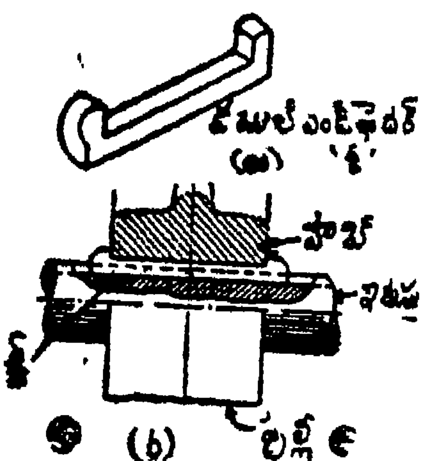


Fig. 155

a) డబుల్ ఎండెడ్ ఫెదర్-కీ

b) కీ-జాయింట్ చేయబడిన విధము

153వ పటములో పెగ్-ఫెదర్-కీ ఆకారము, జాయింట్ చూపబడినవి. యిది హబ్‌ను పట్టుకొని యుండును. యిరుసు నిలువుగా జరుగుటకు అనుమతించును.

154వ పటములో చూపబడిన సింగిల్ ఎండెడ్ (single ended) ఫెదర్-కీ గూడ హబ్‌కు స్క్రూతో బిగింపబడి హబ్‌తో బాటు యిరుసుపైగల కీ-గాడిలో జరుగును.

155వ పటములో చూపబడిన డబుల్ ఎండెడ్ ఫెదర్-కీ (Double ended feather key) హబ్‌ను రెండు ప్రక్కల పట్టుకొని షాఫ్ట్‌పై గల కీ-గాడిలో చాలినంత పొడవుగా జరుగును. దీని జాయింట్ 155వ పటము (b) వద్ద వివరింపబడినది.

(B) సాడిల్-కీ లు (Saddle keys):- ఇవికూడ టేపర్-కీ తరగతి లోనికి చెందును. కాని ఇవి తేలికగా తిరిగెడు పుల్లీ మరియు షాఫ్ట్‌లను జాయింట్ చేయుటకు ఉపయోగింతురు. 1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ, 2. హాలోసాడిల్-కీ అని ఇవి రెండు రకములుగా లభించును. 156వ పటము (ఎ) మరియు (సి) వద్ద ఈ కీ-ల ఆకారము చూపబడినది. 'బి' వద్ద కొలతలుగలవు.

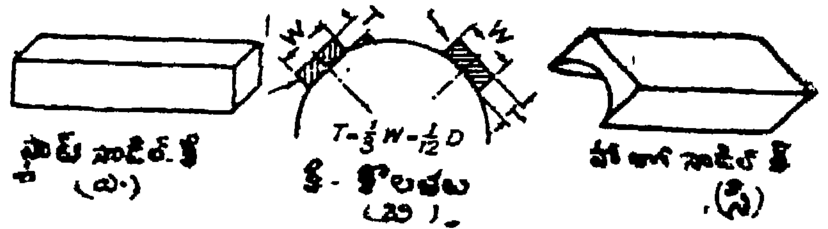


Fig. 156 సాడిల్-కీ లు

1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ (Flat Saddle key):- ఇది ఇరుసుపైగల బల్లపరపుగాయుండు ఉపరితలముపై సీటింగ్ చేయబడి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో బాడీ అంతయు అమరును. ఈ కీ-తో అతుకబడిన పుల్లీ మరియు ఇరుసు హాలో-కీ జాయింట్‌కన్న బలముగాయుండును.

2. హాలోసాడిల్-కీ (Hollow Saddle key):- ఈ కీ అడుగు భాగము గిన్నెవలె గుల్లగాయుండి ఇరుసుయొక్క రౌండ్ ఉపరితలముపై సీటింగ్ చేయబడును. పైభాగము మట్టముగాయుండి హబ్‌యొక్క కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయబడును. ఇది చాలా తక్కువ పవర్‌గల పుల్లీ మరియు ఇరుసుల జాయింట్‌లో వాడుదురు.

(C) స్పెషల్ కీ రకములు(Special keys):- ఇవి తిరిగెడి చక్రము మరియు ఇరుసులకు అనుకూలముగా ప్రత్యేక నిర్మాణము కల్గియుండును. 1. పిన్-కీ లు 2. కోన్-కీ లు మరియు 3. స్ప్లయిన్ షాఫ్ట్ ముఖ్యమైనవి.

1. పిన్-కీ లు (Pin-keys):- వీటినే రౌండ్-కీ లు అందురు. 157వ పటములో చూపినట్లు ఇవి కొన్ని పూర్తి రౌండ్‌గాను మరికొన్ని 1 : 50 స్టాండర్డ్ టేపర్‌గాను యుండును. ఇరుసుకి హబ్‌కి మధ్యగల జాయింట్ రంధ్రములో పటములో చూపినట్లు అమర్చబడును. పిన్ డయామీటరు షాఫ్ట్‌లో ¼వ వంతు యుండును. ఇవి తేలికగా చిన్నవిగా యుండు పుల్లీలను జాయింట్ చేయుటకు ఉపయోగింతురు.

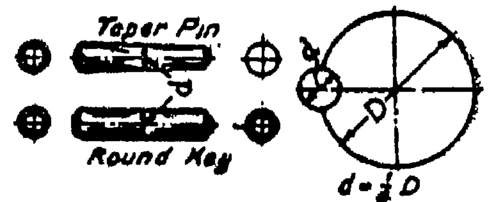


Fig. 157 పిన్-కీ లు వాటి కొలతలు.

2. కోన్-కీ (Cone-key):- ఇవి 158వ పటములో చూపినట్లు, స్థూపాకార సెగ్‌మెంట్ పీస్‌లవలె టేపర్‌గా యుండును. ఇవి ఇరుసుకు హబ్‌కు గల మధ్య కాళీలో ఫిట్ చేయబడి చక్రమును తిరగకుండా పట్టి యుంచును.

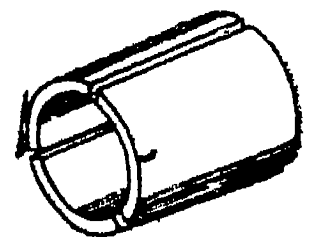


Fig. 158 కోన్-కీ పీస్‌లు

3. స్ప్లయిన్-షాఫ్ట్ (Spline shaft):- యిది 159వ పటములో చూపినట్లు యిరుసు చుట్టూ 3 లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పారలల్-కీలు ఏర్పరచబడి వాటికి సమానమైన కీ-గాడులు హబ్ లోపల కోయబడి వాటిలో ఈ షాఫ్ట్ ఫిట్ చేయబడును. యిది మిక్కిలి బరువైన పవర్ పుల్లీలను త్రిప్పుటకు ఉపయోగింతురు.

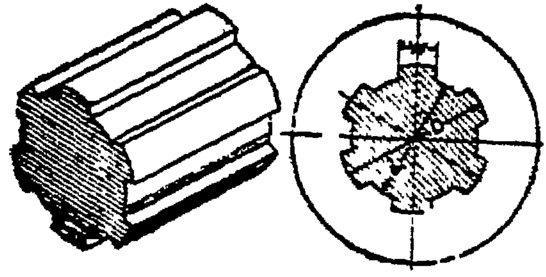


Fig. 159 స్ప్లయిన్‌షాఫ్ట్ హబ్‌జాయింట్ చేయు విధము

20.4 కాటర్లు మరియు కాటర్ జాయింట్లు (Cotters and Cotter joints)

(i) కాటర్-నిర్వచనము:- వెడ్జ్ (కీలము) ఆకారములో ఫ్లాట్‌గా యుండు స్టీల్ పీస్‌ను కాటర్ అందురు. ఇవి రెండు షాఫ్టుల చివరలు ఒకదానితో ఒకటి నిలువుగా జాయింట్ చేయుటకు ఉపకరించును.

(ii) కాటర్ జాయింట్ వివరణ (details of cotter joint):- 160వ పటములో కాటర్ జాయింట్‌యొక్క డ్రాయింగ్ 'వ్యూ' లు చూపబడినవి. a) సెక్షనల్ ఎండ్-వ్యూ (Sectional end view), b) ప్లాను మరియు c) సెక్షనల్ ఎలివేషన్ (Sectional elevation). వీటిలో ఒక యిరుసుయొక్క హబ్ లేక సాకెట్ A అనెడి భాగములో మరియొక షాఫ్ట్ చివర 'B' అను భాగము ఫిట్ చేయబడి వీటిపైగల స్లాట్‌లో 'c' అను కాటర్ నిలువుగా బిగింపబడి రెండు షాఫ్టులు జాయింట్ చేయబడి యున్నవి. కొద్ది కాళీ 't' జాయింట్ లోపల యుండుటవలన బిగింపులో సవరింపునకు వీలగును.

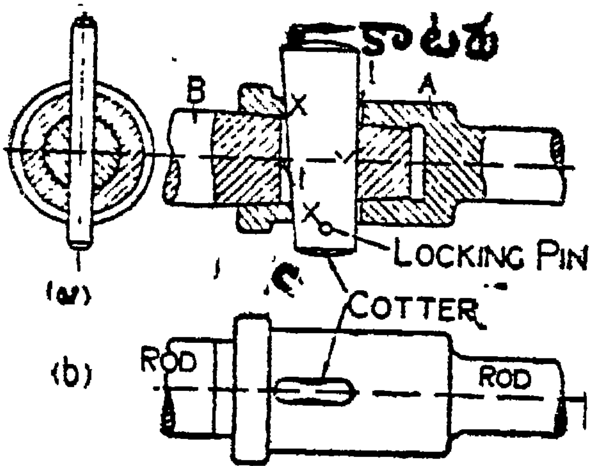


Fig. 160 కాటర్ జాయింట్

(iii) కాటర్ మరియు కీలకు వ్యత్యాసము:- 1. కాటర్లు అక్షము వెంబడి ఇరుసు ఎదుర్కొనే టెన్షన్ (Tension) లేక కంప్రెస్షన్ (compression) తట్టుకొనును. 2. ఇవి ఇరుసు అక్షమునకు 90^0 లలో ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి సులభముగా ఊడదీసి మరల బిగించుటకు వీలగును. 4. వీటి క్రాస్ సెక్షన్ కొలతలు ఎక్కువ. 5. యివి రెసిప్రొకేటింగ్ (reciprocating) కదలికను, మరియు సర్క్యులర్ కదలికను ఆపును.

1. 'కీ'లు యిరుసు లేక పుల్లీయొక్క టార్షన్ (Torsion) అనెడి బలమును తట్టుకొనును. 2. యిరుసుపై అక్షమునకు పారలల్‌గా ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి ఊడదీయుటకు ప్రత్యేకమైన టూల్స్ అవసరము. 4. వీటి కొలతలు తక్కువగా యుండును. 5. యివి సర్క్యులర్ కదలికను ఆపుటకు ఉద్దేశించబడినవి.

20.5 'కీ-వే' కోయు విధానము (Method of cutting key-way)

ఇరుసు మరియు పుల్లీలను కీ-తో గట్టిగా అతుకుటకు కీ-గాడి కచ్చితముగా తయారు చేయవలసియున్నది. యివి సాధారణముగా మెషీన్స్, మిల్లింగ్ మెషిన్‌లపై కోయు

చుంకును. కాని సాధారణ పనులలో ఫిట్టర్ కీ-గాడిని తయారు చేయుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

(i) మార్కింగ్ (Marking):- 1. షాఫ్ట్‌పైనను, ఫేస్‌మీద మార్కింగ్ చాక్ పూయవలెను. 2. సర్ఫేస్ ప్లేట్‌మీద ఒకే ఎత్తుగల రెండు V-బ్లాకులను యుంచి వాటి యొక్క V-గాడి ఆధారము చేసుకొని ఇరుసును యుంచవలెను. 3. హైట్‌గేజి లేక కాంబినేషన్ సెట్‌లోని బ్లేడ్‌తో రౌండ్ ఫేస్‌యొక్క సెంటర్‌నుండి ఒక సెంటర్ లైన్‌ను నిలువుగా గీయవలెను. 4. ఆలైన్ ఆధారముగా కీ-గాడి లోతు మరియు వెడల్పు కొలతలకు సమమైన లైన్‌లను హైట్‌గేజ్‌తోగాని సర్ఫేస్‌గేజ్‌తోగాని మార్కింగ్ చేయవలెను. 5, కీ-గాడి వెడల్పు గీతలు ఆధారముగా సర్ఫేస్ గేజ్‌తో ఇరుసుపై రెండు సమాంతర రేఖలు స్క్రైబింగ్ చేయవలెను. 6. పై లైన్‌లపై డాట్‌లు వేసికొనవలెను.

(ii) కీ-వే కట్‌చేయుట:- 1. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌పై ఇరుసుపైగల పారలల్ లైన్‌ల మధ్య [బ్లయిండ్ హోల్ డ్రిల్లింగ్ పద్ధతిలో] దగ్గరదగ్గరగా కీ-గాడి లోతుకు కొంచెము (0.5 మి.మీ.) తక్కువ యుండేలా రంధ్రములు కోయవలెను. 2. పిమ్మట ఇరుసును వైస్‌లో బిగించి రంధ్రముల మధ్యగల కచ్చులను క్రాస్‌కట్ చిజెల్‌తో చెక్కివేయవలెను. 3. సైడ్‌కట్ చిజెల్‌తో కీ-గాడి సైడ్‌లలోగల మెటల్‌ను చెక్కి రూపు తేల్చవలెను. 4. పిమ్మట ఫైల్‌తో కీ-గాడిని ఫినిషింగ్ చేయవలెను.

పుల్లీ లోపల కీ-వే కోయుటకు ముందుగా హాక్-సాతో మార్కింగ్ ప్రకారము కట్‌లు కోసి తదుపరి చిజెల్‌తో సరికి మెటల్‌ను తొలగించుకొనవలయును.

20.6 కీ-లు బిగించుట మరియు వూడదీయు విధానము
(Fitting and removing keys)

(i) కీ-బిగించుట(Fitting a key):-1. ఒక ఇరుసుపై పుల్లీని కీ-తో జాయింట్ చేయుటకు ముందు విడిగా 'కీ'ని యిరుసుపై కీ-గాడిలోను మరియు హబ్‌లోపల కీ-గాడిలోను యుంచి కీ-కొలతలు తనిఖీ చేసుకోవలెను. 2. యిరుసుపై కీ-గాడిపై హబ్‌లోపలి కీ-గాడి ఒకే లైనుకు తేవలెను. 3. తదుపరి కీ-హెడ్‌పై నెమ్మదిగా సాఫ్ట్ హేమర్‌తో కొట్టి కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయవలెను. (కీ-రకమునుబట్టి యిరుసు మరియు పుల్లీల అమరికల పటములలో చూపినట్లు ఫిట్ చేయవలయును.)

(iii) కీ-ఊడదీయుట (Removing a key):- యిరుసు మరియు పుల్లీల జాయింట్ మధ్య బిగింపబడిన కీ-లను వూడ దీయుటకు ప్రత్యేకమైన నిపుణత అవసరము. లేనిచో కీ-లు సాగిపోయి జాయింట్‌వద్ద తొపడము అయ్యే ప్రమాదము గలదు. సాధారణముగా గిబ్-హెడ్-కీ అయినచో హెడ్‌నకు హబ్‌నకు మధ్య కీ-డ్రిఫ్ట్ టూల్‌ను పెట్టి నెమ్మదిగా హేమర్‌తో కొట్టిన వూడిపోవును. మిగిలిన రకపు టేపర్ కీ-లు గాని పారలల్ సంక్ కీ-లు గాని వూడదీయుటకు 161 పటములో చూపిన కీ-డ్రిఫ్ట్ (key-

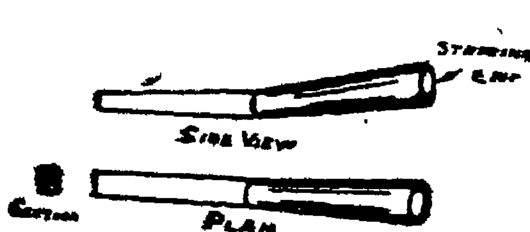


Fig. 161 కీ-డ్రిఫ్ట్ పంచ్

drift) పంచ్ అనెడి టూల్‌ను ఉపయోగించి కీ యొక్క సన్నని చివర తలముపై తాకించి నెమ్మదిగా హేమరింగ్ చేసినచో కీ బయటికి వచ్చును.

హబ్‌కి అతుకబడిన ఫెథర్ కీ లు ప్రాడదీయుటకు ముందుగా ఇరుసుపై గల పుల్లీని వీల్ పుల్లర్ సహాయముతో బయటికి తీసినచో దానిలోగల కీ-ని సులభముగా తీయవచ్చును. వుడ్‌రఫ్ కీ లు, మరియు గట్టిగా బిగుసుకొని పోయిన కీ-లు గల కీ జాయింట్లు గల పుల్లీలను ప్రాడదీయుటకు వీల్-పుల్లర్ (wheel puller) అను పరికరము ఎక్కువ ఉపకరించును.

20.7 పిన్‌లు (Pins)

(i) పిన్‌కు కాటర్‌కు గల వ్యత్యాసము:— పిన్‌లు ఎక్కువగా రౌండు క్రాస్ సెక్షనుగా యుండును. ఇవి షాఫ్టు ఇరుసుకు 90° లలో షాఫ్టుపై గల పిన్ హోలులలో బిగింపబడి చక్రమును చివరికి రాకుండా యుంచును. అనగా ఏక్సియల్ (Axial) దిశలో చక్రము యొక్క కదలికను నిరోధించును. కాటర్లు ఎక్కువగా దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షను కల్గియుండును. రెండు షాఫ్టులను జత చేసి పొడవు పెంచుటకు జాయింటులో కాటర్లు ఉపయోగింతురు.

(ii) పిన్‌ల యొక్క ఆవశ్యకత—రకములు (Purpose of Pins kinds)—

ఆవశ్యకత:— పుల్లీ, షాఫ్టుపై కీ తో బిగించిన పిదప బిగించినచోటి నుండి ప్రక్కకు జరిగిపోకుండ పిన్ ఫిట్ చేయుదురు. అందువలన వేగముగా తిరిగెడి షాఫ్టుపై పుల్లీలు వదులై ఊడిపోకుండా యుండును.

రకములు :— వీటిలో స్ప్లిట్ పిన్ టైప్ పిన్‌లు, రౌండ్ పిన్‌లు, కాటర్ పిన్‌లు, టేపర్ పిన్‌లు, గడ్జియన్ పిన్‌లు (gudgeon pins) మొదలగు అనేక పేర్లు, నిర్మాణములు గలవి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

20.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు—జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. Fill up the blanks in the following:

(a) Any device used to join two or more metal parts is known as ....

(b) The parts can be easily dismantled if they are joined by........

(c) The soldered joints of tubes and electrical wires can be considered as .... fastening.

(d) A key which is sunk in to a shaft is called a ....

(e) A piece of metal which is inserted in the axial direction between a shaft and pully is termed as ....

జ:— a) Fastener (బంధన పరికరములు) b) Temporary fastener c) Semi-permanent fastening d) Sunk key e) key.

2. What is the difference between a key and a cotter?

జ:— ఇరుసుపై చక్రమును బంధించి అవి తిరుగునపుడు టార్షన్ ఫోర్సును 'కీ' ఎదుర్కొనును. ఇది ఇరుసుయొక్క అక్షమునకు సమాంతరముగా బిగించబడును. ఒక ఇరు

సును మరియొక ఇరుసుతో జత చేయుటకు కాటర్, ఇరుసుకి 90° లలో బిగించబడును. ఇది టెన్షన్ ఫోర్స్ లేక కంప్రెషన్ ఫోర్స్‌లను ఎదుర్కొనును.

3. What are the pre-requisites of a key for an efficient keyed joint?

జ:- కీ-జాయింట్ సమర్థవంతముగా యుండుటకు 1. కీ-చేయబడిన మెటల్ ఇరుసు మరియు చక్రముల లోహముకన్న మెత్తని లోహము అయియుండవలయును. 2. కీ-యొక్క కొలతలు స్టాండర్డ్ కొలతలకు తగ్గియుండరాదు. 3. కీ-ఫిట్ చేయగా కీ-గాడిలో ఎక్కువ ఖాళీలు యుండరాదు. ప్రెస్ ఫిట్ కల్గియుండవలెను. 4. ఇరుసుపై బిగింప బడు హబ్ యొక్క బోర్ మిక్కిలి పెద్దదిగా యుండరాదు.

4. Give some examples of machine parts where pins are used?

జ:-1. పిస్టన్‌లోని కనెక్టింగ్ రాడ్ గడ్జియన్ పిన్ అను పిన్‌తో జాయింట్ చేయ బడును. 2. వైస్ స్పిండిల్‌పై స్ప్రింగ్ జరిగిపోకుండా పిన్ను ఫిట్ చేయబడియుండును. 3. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లో హేండ్ వీల్, మరియు కొన్ని చిన్నసైజు గేర్లు పిన్నులతో జాయింట్ చేయబడును.

5. What is the use of a Saddle key?

జ:- చిన్నసైజు పుల్లీను తేలికపాటి బరువుతో త్రిప్పుటకు సాడిల్ కీ లు అవసరము.

6. What type of key is used for fastening a flywheel on an engine shaft?

జ:- గిబ్ హెడ్-కీ (Gib head key).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 20)

1. Name the different types of fasteners? (July, 77)
2. Explain the various types of fastenings? (APP - Sep. 73)
3. Write different methods that are used for fastening two parts together in engineering Industry with example? (July, 72)
4. Name the different types keys and describe their uses? (Jan.,62)
5. A pulley is required to be fitted on a shaft explain how you will fit it? (July, 69)
6. What is a key? How do you find the size of the key? You are required to fit a sunk key on a $\frac{1}{4}''$ shaft. What should be the size of the key? Describe correct procedure of fitting it? (July, 72)
7. What are the different types of keys used in the practice? Describe the location where each it is used with the help of sketches for any two types? (July, 79)
8. What are the different types of keys used in assembly? Sketch a joint using a woodruff key. What are the advantages of a spline shaft, over a keyed shaft? (APP - March, 72)

***

21. బోల్టులు - నట్లు - వాషర్లు - స్క్రూలు

(BOLTS – NUTS – WASHERS – SCREWS)

21.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్టులు తాత్కాలికముగా కావలసిన రీతిలో బిగించుకొనుటకు బోల్టులు, నట్లు, వాషర్లు, స్క్రూలు మరియు స్టడ్‌లు ఫాజెనర్లు (Fasteners) గా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వీటియొక్క ఆకారములు, రకములు మొదలగు అంశములు సంగ్రహముగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

21.2 బోల్టులు (Bolts)

(ఎ) బోల్టు-నిర్మాణ వివరములు(Constructional details of bolt):- అతి సామాన్యమైన మెషిన్ పార్టుల ఫాజెనర్ల తరగతిలో బోల్టులు ముఖ్యమైనవి. 162(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఒక హెక్సాగనల్ హెడ్ (Hexagonal head) బోల్టుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. బోల్టునకు 1. హెడ్ 2. బాడీ లేక షాంక్ 5. మరలు అను ముఖ్యమైన భాగములుండును. వాషర్ 3ను ఆధారముగాయుంచి, నట్ 4తో బిగింపబడును. ఇవి సాధారణముగా మైల్డ్ స్టీల్‌తో చేయబడును.

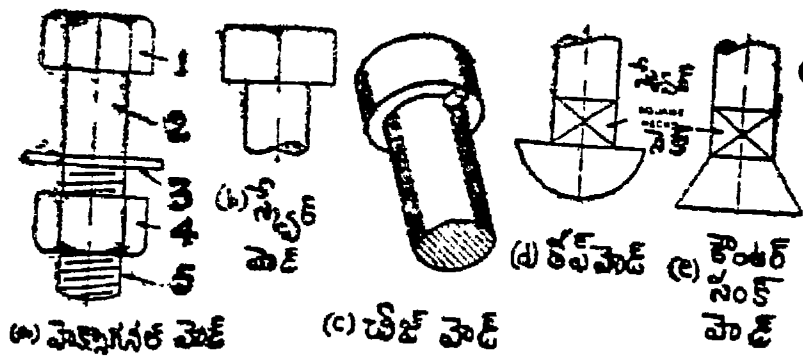


Fig. 162 (ఎ) బోల్టులు-రకములు.

కాని ప్రత్యేక సందర్భములో ఉపయోగించు బోల్టులు మంచిక్వాలిటీ స్టీల్, బ్రాస్, గన్ మెటల్ వంటి లోహములతో కూడ తయారు చేయబడును.

(బి) బోల్టుల వివరణ (Specification of bolts):- బోల్టును సంపూర్ణముగ వివరించుటకు 1. మరయొక్క షేప్ 2. మరయొక్క పిచ్ 3. హెడ్ ఆకారము 4. బాడీ బాహ్యరూపు 5. సైజు లేక డయామీటరు 6. మరయొక్క కుడి ఎడమలు 7. పొడవు 8. బోల్టుయొక్క లోహము మొదలగు 8 అంశములు స్పెసిఫై చేయవలెను.

(సి) బోల్టుల రకములు – ఉపయోగములు (Forms and uses of Bolts):- ఇవి హెడ్‌యొక్క ఆకారమునుబట్టి పేరిడబడినవి. వర్క్‌షాప్‌లో ఈక్రింది పేర్కొన్న రకములు తరచుగా వాడుచుందురు.

1. హెక్సాగనల్ హెడ్ బోల్ట్ (Hexagonal head bolt):- ఇవి ఎక్కువ సాధారణముగ ఉపయోగింపబడు బోల్టులు. 162(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఉదహరింపబడినట్లుండి, విభిన్న సైజులలో అనేక హెవీ మరియు లైట్ మెషిన్ పార్టుల బిగింపుకొరకు వాడబడుచున్నవి. కొన్ని ఐరన్ బోల్టులు త్రుప్పుపట్టకుండా గాల్వనైజింగ్ చేయబడి లభించుచున్నవి.

2. స్క్వేర్ హెడ్ బోల్టు (Square head bolt):- ఇది 162(ఎ) పటములో (b) వద్ద చూపినట్లు స్క్వేర్ హెడ్ కల్గియుండి స్క్వేర్‌హోల్‌లో దీని హెడ్ అమర్చ

బడి బిగింపబడును. కాబట్టి బోల్ట్ తిరిగిపోదు. ఇది బిగింపబడిన పార్ట్ యొక్క సర్ఫేస్‌కు మట్టముగా హెడ్ సర్ఫేస్ యుండును. కాబట్టి మెషిన్ కవర్ ప్లేట్లు, ఫ్లాంజ్‌లు వగైరా బిగింపులలో ఉపయోగింతురు.

3. చీజ్ హెడ్ బోల్ట్ (Cheese head Bolt):- 162 (ఎ) పటములో (c) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది వృత్తాకారముగ యుండి, బోల్ట్ హెడ్ ఎక్కువమేర ఆక్రమింపకుండా యుండుటకుగాను వాడబడును. ఇంజన్ పార్ట్సైన కనెక్టింగ్ రాడ్‌లు, ఎక్సెంట్రిక్‌లు మొదలగు వాటికి తరచు ఉపయోగింతురు.

4. కప్ హెడ్ బోల్ట్ (Cup-head bolt):– 162 (ఎ) పటములో (d) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము ఉదహరింపబడినది. ఇది గోళాకారపు హెడ్ కల్గియుండును. దీని వలన బిగించిన తరువాత పార్ట్ సర్ఫేస్ నీట్‌గా కనబడును. కాబట్టి కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటిలో ఉపయోగించెదరు. దీనికి స్క్వేర్ నెక్ యున్నచో కోచ్ బోల్ట్ (coach bolt) అందురు.

5. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ బోల్ట్ (Counter sunk head bolt):- దీని హెడ్ పార్ట్‌యొక్క కౌంటర్ సంక్ ఆకారపు రంధ్రములో మునిగి పైభాగమునకు ప్రొజెక్టు కాకుండ యుండుటకు వాడబడును. ఇది 161(ఎ) పటములో (e) వద్ద చూపినట్లుండును.

6. ఐ-బోల్ట్ (I-Bolt):- దీని ఆకారము 162 (బి) పటములో (a) వద్ద చూపినట్లుండి 1. 'ఐ' (Eye) మరియు 2. బాస్ అను భాగములు కల్గియుండును. ఇది బరువుల నెత్తు క్రేన్లు వగైరా మెషిన్‌లకు ఫిట్ చేయబడి దీని 'ఐ' రంధ్రముద్వారా ఇనుపత్రాడు తగిలించుదురు. ఇవి ఎక్కువగా ఎలక్ట్రిక్ మోటార్లు పైన బిగింతురు.

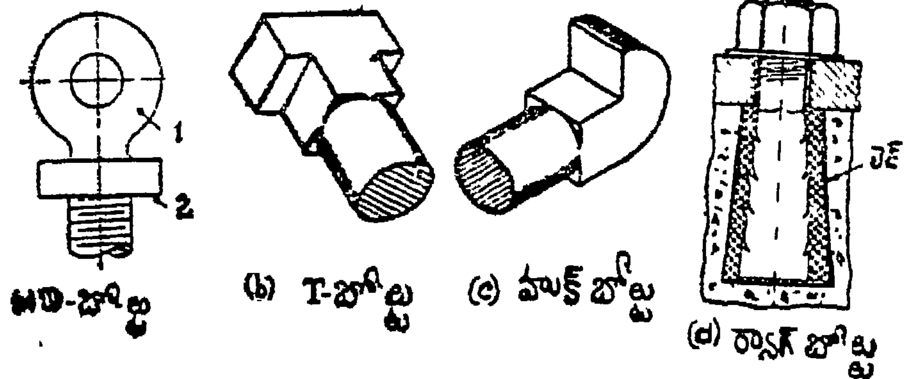


Fig. 162-(బి) బోల్టులు-రకములు

7. టి-హెడ్ బోల్టు (T-head bolt) :–162-(బి) పటములో (b) వద్ద ఈబోల్టు ఆకారము చూపినట్లుండి, మెషిన్ టేబిలుపై జాబులను క్లాంపు జేసుకొనుటకు ఉపకరించును.

8. హుక్-బోల్టు (Hook-bolt):- 162-(బి) పటములో (c) వద్ద ఇది చూపినట్లుండి, దీని హుక్ వంటి భాగమున పార్టునకు తగిలించి కదలకుండ బిగించుటకు ఉపయోగించెదరు.

9. ర్యాగ్ బోల్టు (Rag-bolt):- 162-(బి) పటములో (d) వద్ద ఇది ఏవిధముగా ఉపయోగించినదీ ఉదహరింపబడినది. ఇవి మెషినుల బెడ్‌లు కదలకుండా యుండుటకు ముందుగా భూస్థాపితము చేయబడి బిగింతురు. వాటిని ఫౌండేషను బోల్టు అందురు.

21.3 నట్లు (Nuts)

మెషిన్ పార్టులు రెంటిని కదలకుండా బిగించుటకు సామాన్యముగా బోల్ట్ మాత్రమే గాక దానిపై నట్ జతగా ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఉపయోగింపబడు

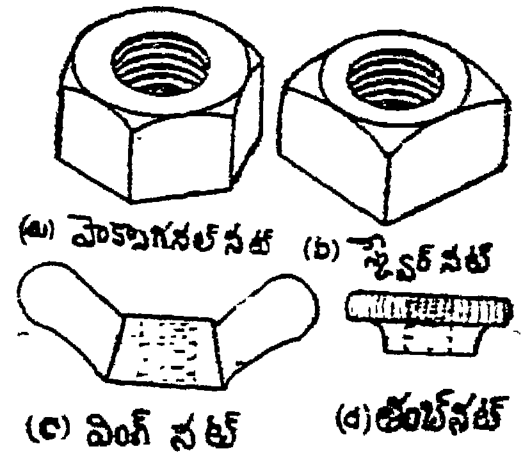


Fig. 163 నట్లు-రకములు.

నట్లుయొక్క షేపులు 163వ పటములో చూపబడినవి. వీటిలో (a) హెక్సాగనల్ నట్ హెవీ లేక లైట్ క్వాలిటీ ఫాజెనర్లకు, (b) స్క్వేర్‌నట్ లైట్ పార్టుల బిగింపుకు, (c) వింగ్‌నట్ హేండ్ బిగింపుకు మరియు (d) తంబ్ నట్ వ్రేళ్లతో బిగింపుకు పనికి వచ్చును. ఇవి అన్నియు స్టాండర్డు సైజులలో బోల్టులకు సరిపడేలా తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.

21.4 వాషర్లు (Washers)

(ఎ) వాషర్ల ఆవశ్యకత (Purpose of washers):- ఇవి సాధారణముగ వర్కు-పీసు పైభాగమునకు, నట్టు అడుగు భాగమునకు మధ్య యుంచి నట్లు బోల్టుకు తగిలించబడి బిగించబడును. అందువలన 1. వర్కు యొక్క సర్ఫేస్ నట్ తిరుగుటవలన గీతలుపడి పాడవదు. 2. వాషర్‌పై నట్ ఎక్కువమేర తాకుచుండును గాన బిగింపు బాగుగ యుండును. మరియు కొన్ని వాషర్లు స్ప్రింగ్ గుణము నిచ్చి నట్ వదలు గాకుండా చేయును. అందుచే బోల్టు నట్లుతో బాటు వాషర్లుగూడ వుపయోగింతురు.

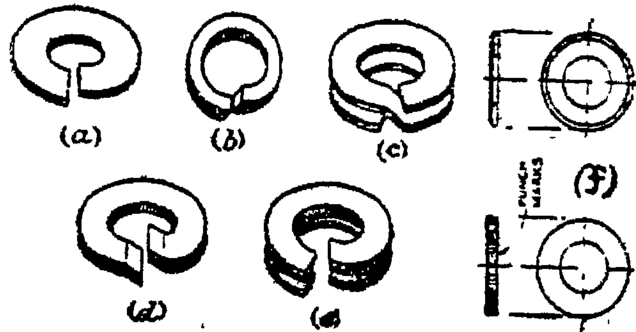


Fig. 164 వాషర్లు-రకములు

(బి) వాషరు-రకములు-ఉపయోగములు:- ఇవి అవసరమునుబట్టి వుపయోగించుటకు వీలుగా అనేక రకములైనవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.

1. సాదా వాషర్లు (Plain washers):- ఇవి 164వ పటములో (f) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రముగాయుండి పలుచని స్టీల్ షీట్‌లో చేయబడును. వీటికి బోల్టు డయామీటరుకన్న 0.5 మి.మీ.లు ఎక్కువ కొలతగల రంధ్రము యుండును. కొన్ని వాషర్ల అంచులు గోడుగ (Bevel) యుండి బాగుగ నునుపు జేయబడి ముఖ్యమైన మెషిన్ పార్టులకు వాడుదురు. ప్లెయిన్ వాషర్లలో స్ప్రింగ్ ఏక్షన్ యుండదు. డయామీటరు $=$ 2 $\times$ బోల్టు డయామీటర్ $+$ 3 మి.మీ.లకు, మందము $= 0.12 \times$ బోల్టు డయామీటరు విలువలు కల్గియుండును.

2. స్ప్రింగ్ వాషర్లు (Spring washers):- బోల్ట్‌పై స్ప్రింగ్ వాషర్ తగిలించిన పిదప నట్‌ను పూర్తిగా బిగించినచో స్ప్రింగ్ ఏక్షన్ ఇచ్చుటచే నట్ వదులై వెనుకకు తిరిగి పోకుండా యుండును. ఇవి ఎక్కువగా ఆటోమొబైల్ ఇంజన్ పార్టులవంటి రన్నింగ్ మెషిన్ పార్టులకు వుపయోగింతురు. ఇవి మెషిన్ పార్టులకు తగిలే షాక్‌ను మరియు వైబ్రేషన్‌లను హరించి అవి దెబ్బ తినకుండా చేయును. ఇవి స్టాండర్డు ఆకారములు 1. సింగిల్ పేట్రన్ (single pattern) (పటము 164 (a)(b) లు) 2. డబుల్ పేట్రన్ (ప.నం.164c) 3. గ్రిప్ పేట్రన్ (grip pattern) (ప.నం.164d) 4. గిర్డర్ పేట్రన్ (girder pattern) (ప.నం.164e) కల్గినవిగా తయారు చేయబడి లభించును.

21.5 స్క్రూలు (Screws)

(ఎ) స్క్రూ-వివరణ :- బోల్టుల వలెనే స్క్రూలుగూడ మెషిన్ పార్టులను క్లాంపు చేయుటకు ఉపయోగపడును. బోల్టుకు బాడీపై కొద్ది పొడవు మాత్రమే మరలు యుండును. స్క్రూలకు హెడ్ దిగువనుండి మొత్తం బాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి యుండును. ఇవి సాధారణముగ మెషిన్ పార్టులయందుగల మరలు గల రంధ్రములలో డైరెక్టుగా బిగింపబడును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా నట్లు అవసరము లేదు. బోల్ట్ హెడ్ల వలెనే వీటి తలలుగూడ అనేకమైన ఆకారములు గలవి తయారు చేయబడుచున్నవి.

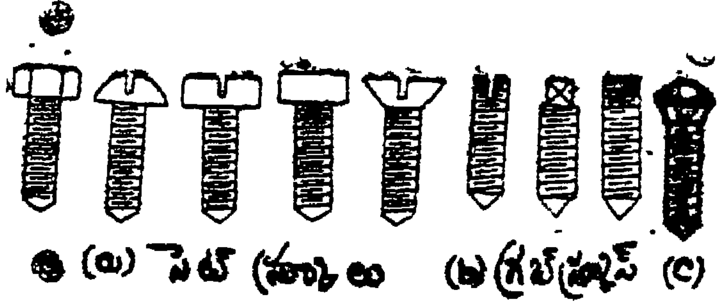


Fig. 165 స్క్రూలు

(బి) స్క్రూల రకములు-ఉపయోగములు:- ఇవి ముఖ్యముగా 1) సెట్ స్క్రూలు 2) గ్రిబ్ స్క్రూలు 3) ఫిలిప్స్ స్క్రూలను మూడు రకములుగా యున్నవి. ఇవి మెషిన్ పార్టుల యందు వాడబడేవి. ఇవి గాక వుడ్ స్క్రూలు అనేవి గూడ వుడ్ వర్క్‌లో ఉపయోగింతురు.

1. సెట్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు (Set screws and uses):- 165వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు వివిధ రకాల హెడ్లతో చేయబడి హెడ్‌పై స్క్రూ డ్రైవర్ బ్లేడ్‌ను పట్టు గాడి కోయబడి యుండును. ఇవి లైట్ డ్యూటీ మరియు సున్నితపు అమరికలు వచ్చు క్లాంపింగ్ పనులకు మెషిన్ పార్టులయందు ఉపయోగింతురు. వీటిని మెషిన్ స్క్రూలని కూడ అందురు.

2. గ్రబ్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు(Grub screws and their uses).-ఇవి సెట్ స్క్రూలకన్న సన్నగాను మరియు పొట్టిగాను యుండును. 165వ పటము(b) వద్ద చూపినట్లు 1) స్లాట్‌గల స్క్రూ 2) స్క్వేర్ హెడ్‌గల స్క్రూ 3) సాకెట్ హెడ్‌గల స్క్రూ అని మూడు రకములు గలవు. ఇవి సాధారణముగ ఎక్కువ ఒత్తిడిలేని బిగింపులు అనగా కీ షాఫ్ట్ కీ-గాడిలో 'కీ' లను బిగించుటకు షాఫ్ట్‌పై తొడుగు బుష్‌లు, కాలర్లు మొదలగునవి తిరిగిపోకుండా యుంచుటకు గ్రిబ్ స్క్రూలు ఉపయోగపడుచున్నవి. వీటిని క్యాప్-స్క్రూలు (cap-screws) అనిగూడ అందురు.

3. ఫిలిప్స్ స్క్రూలు:- 165వ పటము 'c' వద్ద చూపిన ఆకారములో యుండి సున్నిత పరికరములలో వుపయోగింతురు.

21.6 స్టడ్‌లు (Studs)

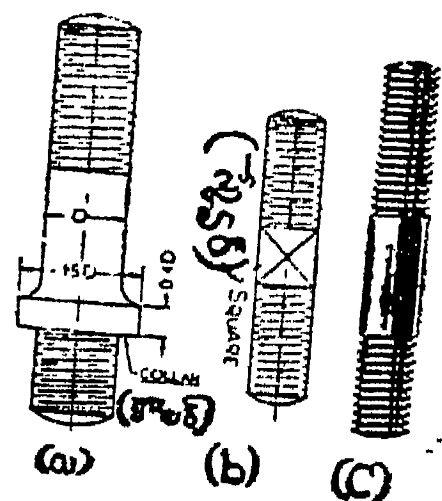


Fig. 166 స్టడ్‌లు-రకములు

(ఎ) స్టడ్‌ల ఆవశ్యకత:- వీటిని స్టడ్ బోల్టులని అందురు. వీటికి బోల్టువలె హెడ్ యుండదు. రెండు వైపులా మరలు కోయబడి యుండును. ఒక చివర

మెషిన్ యొక్క బాడీలో బిగింపబడి రెండవ చివర నట్ బిగించుటకు ఇవి అవసరము. ఇది పూర్తిగా మెషిన్ పార్టులోకి పోదు. ఇవి ఎక్కువగా మెషిన్ కవర్ ప్లేట్స్ బిగింపుకు కావలసి యున్నవి.

(బి) స్టడ్‌లలో రకములు (Types of studs).– 166వ పటములో చూపి నట్లు ఇవి (a) కాలర్ స్టడ్ (collar stud) (b) స్క్రూడ్ షాంక్ స్టడ్ మరియు (c) రెండ్ షాంక్ స్టడ్ అను మూడు నిర్మాణములుగా స్టాండర్డ్ కొలతలకు తయారు చేయ బడి వివిధ సైజులలో లభించుచున్నవి.

21.7 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. Fill up the blanks in the following:
   - (a) The two uses of a spring washer are (1) .... (2) ....
   - (b) The other name of a Grub screw is ....
   - (c) For elementary work the thickness of nut is equal to........
   - (d) .... bolt is used for foundation beds of machines.
   - (e) ....bolt is used for fixing work on a drilling machine table.

జ:- a) 1. లాకింగ్ (for locking nut) 2. వైబ్రేషన్ తగ్గించుట(for reducing shock and vibrations) b) క్యాప్-స్క్రూ (cap-screw) c) బోల్టు వ్యాసము (The dia of bolt) d) ర్యాగ్ బోల్టు e) T-బోల్టు.

2. What is a bolt ?

జ:- ఒకవైపు హెడ్ యుండి రెండవవైపు మరలుగల స్థూపాకారపు మెటల్ రాడ్‌ను బోల్టు అందురు.

3. What is the use of coach bolt?

జ:- కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయపనిముట్లలో వుపయోగింపబడును.

4. What are the forms of nuts ?

జ:- 1. హెక్సాగనల్ 2. స్క్వేర్ 3. వింగ్ నట్ 4. తంబ్ నట్ ఆకారములలో తయారు చేయబడుచున్నవి.

5. What is a set screw ?

జ:- హెడ్ దిగువునుండి బాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి, బోల్టు కన్న సన్నము గాను, పొట్టిదైన స్క్రూను సెట్ స్క్రూ అందురు. వీటినే మెషిన్ స్క్రూలందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 21)

1. Name the different types of fasteners ? (July, 77)
2. Explain the various types of fastenings? (APP–Sep. 73)
3. Differentiate between a bolt and stud ?
4. Sketch the different types of nuts in common use. What is the material recommended for the nuts ?
5. Give the various specifications of bolts ?



22. లాకింగ్ పరికరములు (LOCKING DEVICES)

22.1 లాకింగ్ పరికరముల ఆవశ్యకత (Purpose of locking devices)

మెషిన్ పార్టులు వేగముగా తిరుగునపుడు వైబ్రేషన్‌ల (vibrations) కారణముగా బోల్టులు, నట్లుచే బిగింపబడినను, వాటి అమరికలు వదులై మెషిన్‌లనుండి ఊడిపోవు అవకాశములు గలవు. అంతియేగాక పార్టులు కదిలిపోయిన కారణముగా మెషిన్ లోపములకు గురియై కొన్ని భాగములు పగిలిపోవుట లేక పాడగుట సంభవించ వచ్చును. కాబట్టి తిరిగెడి మెషిన్ పార్టులయొక్క బోల్టులపై బిగింపబడిన నట్లు వదులు కాకుండా బంధించియుంచు అమరికలు అవసరము. వీటినే లాకింగ్ డివైస్‌లు అందురు.

22.2 లాకింగ్ పరికరములు – రకములు (Types of locking devices)

బోల్టునుండి నట్ వదలు కాకుండా చేయు పరికరములు లేక పద్ధతులు చాలా రకములు గలవు. ముఖ్యమైన లాకింగ్ పరికరములగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

(i) లాక్ నట్ (Lock nut) ప్రయోగము :– లాక్‌నట్ లేక చెక్‌నట్ (check nut) అనునది మామూలు నట్ వలెనే యుండి దాని ఎత్తులో సగము ఎత్తు మాత్రమే కల్గియుండును. బోల్ట్‌పై మామూలు నట్ బిగించిన పిదప దానిపై ఈ పలుచని నట్ బిగించుట వలన ముందు బిగించిన నట్ వెనుకకు తిరిగి వదలుగాకుండా జూచును. ఈ లాకింగ్ ఏర్పాటు 167వ పటము (a) వద్ద చూపబడినది.

లాభములు:– ఇది చాలా తేలికైన పద్ధతి. మామూలు నట్ మరియు లాక్‌నట్ ఒకే రకమునకు జెందియుండును. గావున ఒకే స్పానెర్ (spanner)తో బిగింపవచ్చును.

ఉపయోగములు:– బేరింగ్‌లు, ఇంజన్ కవర్‌లు మొదలగువాటి లోని . బిగింపు అమరికలో వాడుదురు.

(ii) స్ప్లిట్ పిన్ (Split Pin) ప్రయోగము :– బోల్ట్ పై నట్ పూర్తిగా బిగించిన పిదప బోల్ట్‌పై చిన్న రంధ్రముజేసి ఆ రంధ్రములో 167వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు ఒక ఊచతో చేయబడిన స్ప్లిట్‌పిన్ను 'S'ను దూర్చి దానిసన్నటి లెగ్‌లను 'b' పటములోవలె వెనుకకు వంచుట వలన, మరలపై బిగించిన నట్ వదులుగాకుండా అడ్డును.

లాభములు:– ఇదికూడ తేలికైన లాకింగ్ పరికరము. తక్కువ ఖర్చుతో స్ప్లిట్ పిన్‌లు తయారగును. లాక్ నట్ కన్నా ఎక్కువ లాకింగ్ అమరిక కల్గియుండును.

ఉపయోగములు:–తిరిగెడి మెషిన్ పార్ట్‌లు, గేర్‌లు, ఎలక్ట్రికల్ ఫాన్‌ల ఫిటింగ్‌ల లోగల నట్‌లు వదులు గాకుండా స్ప్లిట్ పిన్‌లు ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) క్యాజల్ నట్ ప్రయోగము (Use of castle nut):– బాగా వేగముగా తిరిగెడి మెషిన్ పార్ట్‌లు బాగుగ బిగింపబడి, ఎట్టి సందర్భములోనూ వదులు గాకుండా యుండుటకు, మామూలు నట్ పైభాగమున గోడుగ గుండ్రని గోడ ఏర్పరచి దానిపై 167వ పటము (c) వద్ద చూపినట్లు నాలుగు స్లాట్‌లు కోయబడి యుండును. ఈనట్ బిగించిన పిదప బోల్ట్‌పై రంధ్రములో, ఈనట్‌యొక్క స్లాట్ 'R' ద్వారా స్ప్లిట్ పిన్ను 'S' దూర్చి దాని లెగ్‌లు వెనుకకు వంచబడును.

లాభములు :– ఇది పై రెండు పద్ధతుల కన్న బలమైన లాకింగ్ సిస్టము. మరియు సుళువైనది.

ఉపయోగములు:– ఇవి ఆటోమోబైల్ ఇంజన్ మరియు రైలు ఇంజన్ ఫిటింగ్‌లలో వాడుదురు. ఎక్కువ ప్రెషర్లు మరియు అకస్మాత్తుగా ఒత్తిడికి గురి అయ్యే పార్టుల ఫిటింగ్‌లకు ఇది మిక్కిలి ఉపయోగకరమైనది.

(iv) సాన్ నట్ (Sawn nut) ప్రయోగము:– ఈ నట్ బాడీలో 167వ పటము (d) వద్ద చూపినట్లు ఒక స్లాట్ '1' కోయబడి దానియందు ఒక సెట్‌స్క్రూ '2' బిగించబడి యుండును. అందువల్ల నట్ వదులుకాదు. ఈరకపు నట్‌నే సాన్‌నట్ లేక వైల్స్ (wiles) నట్లందురు.

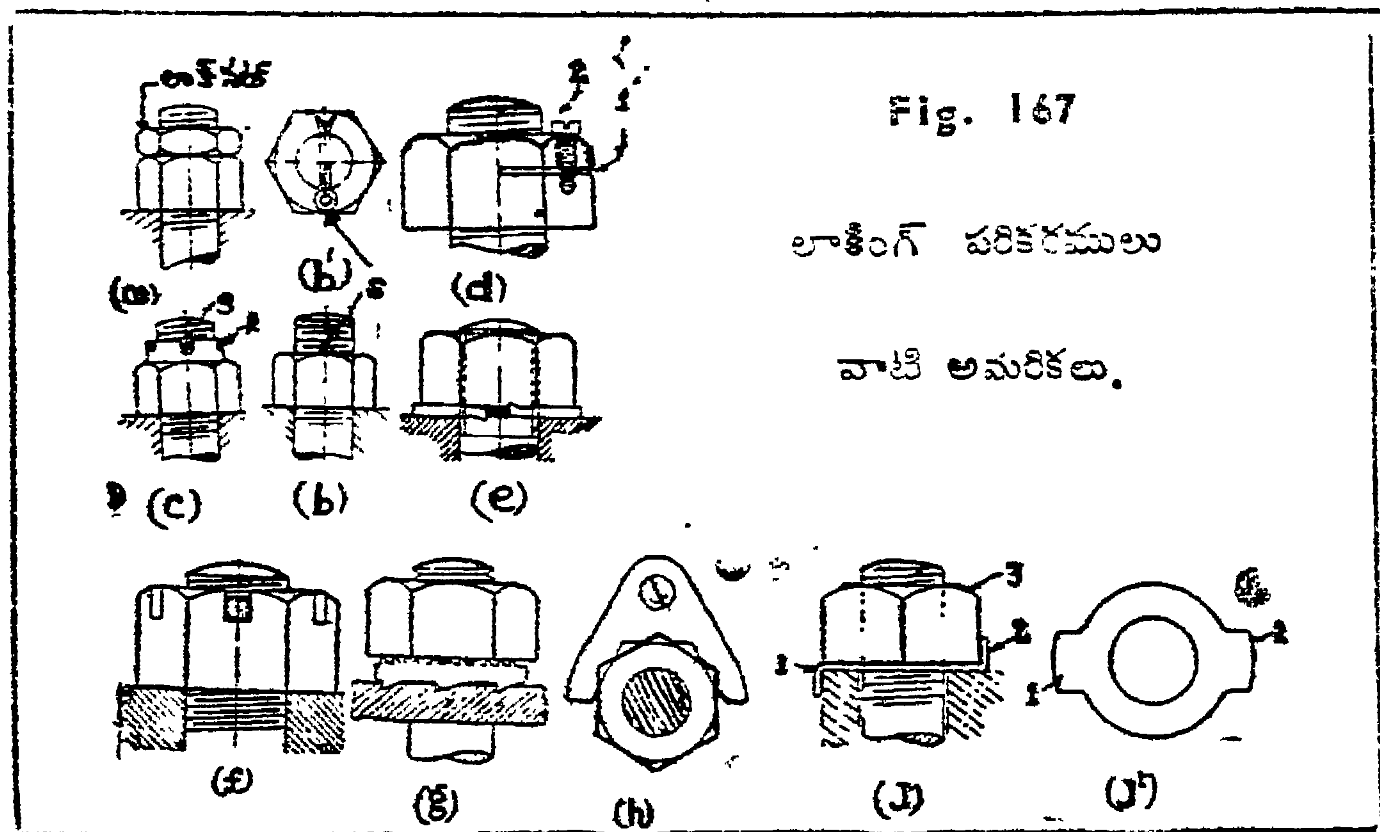


Fig. 167

లాకింగ్ పరికరములు వాటి అమరికలు.

లాభములు :– ఇది పెద్ద సైజు నట్‌లకు అనుకూలమైనది. ఇది బోల్టు మరియు నట్ల స్క్రూ థ్రెడ్‌లను దగ్గరగా నొక్కి ఒత్తిడిని కల్గించుచూ వదులుకాకుండా శక్తివంతముగా పనిచేయును.

ఉపయోగములు:– హెవీ రకపు మెషిన్ అమరికలలో వుపయోగింతురు.

(v) స్ప్రింగ్ వాషర్ (Spring washer) ప్రయోగము:–స్ప్రింగ్ వాషర్ల గూర్చి వివరముగా 21వ అధ్యాయములో చర్చించబడినది. సింగిల్ కోయిల్ టైప్ గాని డబుల్ కోయిల్ టైప్‌గాని స్ప్రింగ్ వాషర్ నొకటి నట్‌కు అడుగున 167వ పటము (e) వద్ద చూపినట్లు యుంచి బిగించినచో వాషర్‌యొక్క స్ప్రింగ్ ఫోర్స్ మరలపై పని చేయుచూ నట్‌ను తిరిగిపోకుండా చేయును.

లాభములు:–ఇది చాలా తేలికైన అమరిక. అన్నిరకాల మెషిన్ పార్టులకు అనుసరించదగు లాకింగ్ విధానము.

ఉపయోగములు:– లైట్ మరియు హెవీ డ్యూటీ ఇంజన్ పార్టుల బిగింపులో వుపయోగింతురు.

(vi) స్లాటెడ్ నట్ (Slotted nut) ప్రయోగము:– 167వ పటము (f) వద్ద చూపినట్లు నట్‌పై నాలుగు స్లాట్స్ కోయబడి యుండును. అందు ఒక స్లాట్ ద్వారా,

బోల్టుయొక్క బాడీపైగల రంధ్రములో స్ప్లిట్‌పిన్ ఫిట్‌చేసి నట్‌ను లాకింగ్ చేయుదురు. ఇది క్యాజల్ నట్‌వలె ఉపయోగపడును.

(vii) సెర్రేటెడ్ నట్ (Serrated nut) ప్రయోగము:- ఈనట్ ఉపయోగించిన లాకింగ్ విధానము 167వ పటము (g) వద్ద చూపబడినది. దీనిలో టీత్ వంటి సెర్రేషన్‌లు (serrations) గల ఒక పలుచని నట్టుపై మామూలు నట్ బిగింపబడి యుండును. కాబట్టి అడుగునగల నట్టు పళ్లు పైనట్టును తిరిగిపోకుండా నిరోధించును.

(viii) లాకింగ్ ప్లేట్ (Locking plate) ప్రయోగము:- ప్రత్యేకముగా నట్టుకు సరిపడు స్పానెర్ (spanner) వలె గల ప్లేటును లాకింగ్ ప్లేటు అందురు. దానిని తయారుచేసి స్క్రూ సహాయమున 167వ పటము (h) వద్ద చూపిన రీతిలో నట్ ప్రక్క ఫేస్‌లను లాకింగ్ ప్లేటు ఆక్రమించేలా బిగింపబడును. కాబట్టి నట్ వదలుకాదు.

(ix) ట్యాబ్ (Tab) వాషర్ ప్రయోగము:- ట్యాబ్ వాషర్‌కూడా మామూలు ప్లెయిన్ రౌండ్ వాషర్‌వలె యుండును. కాని 167వ పటము (J′) వద్ద చూపినటుల దీనికి '1'; '2' ట్యాబ్‌లు అను నాలుకలవంటివి యుండును. దీనిని నట్‌'3' అడుగున వేసి 167వ పటము(J′) వద్ద చూపిన విధముగ బిగించినపిదప ప్రక్కలకు ట్యాబ్ వంచివేయబడి నట్టు ఫేస్‌ను, వర్క్‌ఫేస్‌ను ఈట్యాబ్‌లు గట్టిగా నొక్కియుంచును. అందువలన నట్టు బాగుగా లాకింగ్ చేయబడి యుండును.

ఫ్లాంజ్‌లు, కప్లింగ్‌లు వగైరా ఫిటింగ్‌లలో ఇవి ఉపయోగించుదురు.

22.3 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the advantage of a spring washer in a locking device?

జ:- స్ప్రింగ్ వాషర్‌యొక్క హార్డెన్ పాయింట్లు నట్టుపై ఒత్తిడిని కల్గించుట వలన నట్టు తిరిగిపోకుండా యుండును.

2. What is the difference between a nut and a castle nut?

జ:- నట్టు హెక్సాగనల్‌గాయుండి పైభాగము చదునుగాయుండి ప్రక్కలకు 30^0లలో ఛాంఫెరింగ్ (chamfering) చేయబడి యుండును. కానీ క్యాజల్ నట్టుకు పైభాగమున గుండ్రనిగోడ అంచుయుండును. దానిపై 4 లేక 6 స్లాట్స్ కోయబడి యుండును. నట్టును ఫాజెనర్‌గాను, క్యాజల్ నట్టును లాకింగ్ పరికరముగాను ఉపయోగింతురు.

3. Name the various locking devices used in fitting assemblies?

జ:- 1. చెక్‌నట్టు 2. క్యాజల్ నట్టు 3. స్ప్లిట్‌పిన్ 4. సాన్‌నట్టు 5. స్ప్రింగ్ వాషర్ 6. స్లాటెడ్‌నట్టు 7. సెర్రేటెడ్‌నట్టు 8. లాకింగ్ ప్లేటు మరియు 9. ట్యాబ్ వాషర్‌లు మొదలగునవి.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 22)

1. What are the different types of locking devices used in a workshop? Enumerate them with sketches? (APP - Sep. 73)

2. Describe with sketches the various locking devices used in fitting assemblies? (July, 69)

—oOo—

23. రివెట్లు - రివెటెడ్ జాయింట్లు
(RIVETS AND RIVETED JOINTS)

23.1 పరిచయము (Introduction)

షీట్ ఉపయోగించి చేయబడు బాయిలర్ గొట్టములు, ఐరన్ దూలములతో నిర్మింపబడు కట్టడములు, ఆయిల్ మరియు వాటర్ టాంక్‌లయందు రివెటుల ఉపయోగించబడి వాటి జాయింట్లపై తాపడము (riveting) చేయబడి శాశ్వతముగా అతుకుకొని యుండేలా చేయబడుచున్నవి. ఈపని ఎక్కువగా ఫిట్టర్ చే నిర్వహింపబడును.

23.2 రివెట్‌యొక్క నిర్వచనము (Definition of a rivet)

స్థూపాకారపు బాడీతో మరలు లేని బోల్టువలె యుండి ఒక వైపున హెడ్ (తల) గల మెటల్ పీస్‌ను రివెటు అందురు. రివెటు 1. టెయిల్ (tail) 2. బాడీ లేక షాంక్ 3. హెడ్ అను మూడు భాగములుగా యుండును. (పటము నం. 168) ఇవి ముఖ్యముగా ఇనుము లేక మెత్తటి ఉక్కు లోహములతో నిర్మింపబడును. చిన్నవి తేలిక రకపు అతుకులకు వాడు రివెట్లు రాగి ఇత్తడి, అల్యూమినియము లేక అల్యూమినియం ఎల్లాయ్ లోహములతో చేయబడును.

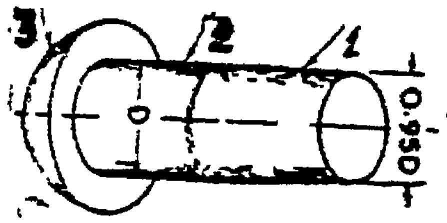


Fig. 168 రివెట్ భాగాలు.

23.3 రివెట్లు - రకములు (Types of rivets)

రివెటుయొక్క తల ఆకారమునుబట్టి, డయామీటరు మరియు పొడవు అను వివరములతో రివెట్లు ఉదహరింపబడినవి. ఉదాహరణకు పాన్ హెడ్ రివెటు 20×100 (Pan head rivet 20×100) అని ఉదహరింపబడినచో, పాన్ హెడ్ - రివెటు తల ఆకారమును, 20—రివెటు డయా మీటరును, 100—రివెటుయొక్క పొడవును తెలుపును.

సాధారణ పనులకు ఉపకరించు రివెట్లు రకములు 169వ పటములో చూపబడినవి. వీటి పేర్లు వరుసగా 1. స్నాప్ హెడ్ లేక కప్ హెడ్ (snap head or cup head) 2. పాన్ హెడ్ (pan head) 3. కోనికల్ హెడ్ (conical head) 4. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ (counter sunk head) మరియు 5. రౌండ్ కౌంటర్ సంక్ హెడ్.



Fig. 169 రివెట్‌ల - రకములు.

ఉపయోగములు:- 1. స్నాప్ హెడ్ రివెట్లు వంతెనలు మరియు ఇతర స్ట్రక్చర్లలో ఉపయోగింతురు. 2. పాన్ హెడ్ రివెట్లు జాయింటుకు ఎక్కువ బలము కావలసినచోట వాడుదురు. 3. కోనికల్ హెడ్ రివెట్లు దగ్గరు దగ్గరగా అమర్చినచో రివెటు హెడ్ ఎక్కువచోటు ఆక్రమించదు. ఇవి బాయిలర్ గొట్టముల జాయింట్లు తాపడము చేయుటకు వాడుదురు. 4. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లు సర్ఫేస్ నున్నగా యుంచుటకు వాడుదురు. ఎక్కువ షిప్ బిల్డింగ్ పనులకు వినియోగింతురు. 5. రౌండెడ్ కౌంటరు సంక్ హెడ్ రివెట్లు కూడ బాయిలర్ నిర్మాణములలో వాడుదురు.

23.4 రివెటెడ్ జాయింట్లు-రకములు (Riveted joints types)

రెండు షీట్లు లేక ప్లేట్లయొక్క చివర అంచులు రివెట్లు ఉపయోగించి తాపడము చేయబడినచో రివెటెడ్ జాయింట్ తయారగును. దీనిని పెర్మనెంట్ జాయింట్ అందురు. జాయింట్ యొక్క ఉపయోగమును బట్టి రివెటెడ్ జాయింట్లు విభజింపబడినవి. అవి 1. ల్యాప్ జాయింట్లు 2. బట్ జాయింట్లు.

1. ల్యాప్ జాయింట్లు(Lap joints):–ల్యాప్ జాయింట్‌లో అతుకబడు ప్లేట్‌లు ఒక దాని అంచుపై మరియొక ప్లేట్ అంచు ఎక్కించి రివెట్లు బెజ్జములయందు దూర్చి తాపడము చేయబడును. జాయింట్‌కు అవసరమగు బలమునుబట్టి పటములో చూపినట్లు ఒంటి వరుసలోనేగాక రెండు లేక మూడు వరుసలలోగూడ రివెట్లు ఉపయోగింతురు. ఈజాయింటు వివరములు 170వ పటము a, b ల వద్ద చూపబడినవి.

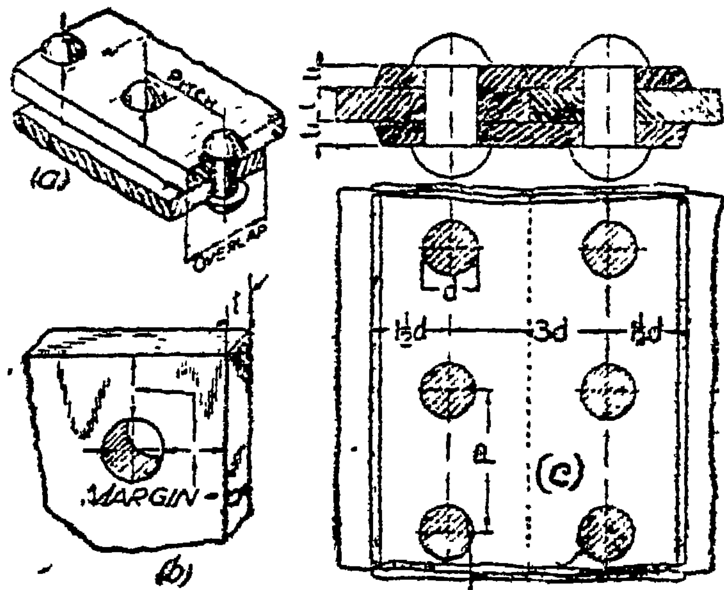


Fig. 170 రివెటెడ్ - జాయింట్లు

2. బట్ జాయింట్లు(But joints):– బట్ జాయింట్ చేయబడు ప్లేటులు రెంటి అంచులు జతగా చేర్చి వాటిపైన ఒక కవరు ప్లేటు పెట్టి పటములో చూపినట్లు రివెట్లు తాపడము చేయబడును. అతుకబడు ప్లేట్ల అడుగునకూడ కవరు ప్లేటులు వాడినచో జాయింటు మరింత బలముగా యుండును. ఈ కవర్ ప్లేట్లను బట్-స్ట్రాప్‌లు (But-straps) అందురు. బట్ జాయింటు వివరములు 170వ పటము 'c' వద్ద చూపబడినవి.

23.5 రివెట్లు మరియు రివెటెడ్ జాయింట్లుకు సంబంధించిన కొలతలు

1. రివెట్ డయామీటరుకు, షీటు మందమునకుగల సంబంధము(Relation between the size of rivet and the thickness of sheet) :- ఇది ప్రాక్టీస్‌లో అనేక తరహాలుగా లెక్కింపబడుచున్నది.

(ఎ) అన్‌విన్స్‌రూల్ (Unwin's rule) ప్రకారము $d=1.2\sqrt{t}$ అనుసంబంధము అంగుళముల ప్రమాణములలో వాడబడుచున్నది. ($d=$ రివెటు డయామీటరు $t=$ ప్లేటు థిక్‌నెస్.

(బి) మెట్రిక్ పద్ధతి ప్రమాణముల ప్రకారము $d=3\sqrt{t}+10$ మి.మీ.లు అనెడి సంబంధము రివెటు డయామీటరుకు ప్లేటు థిక్‌నెస్‌కు వర్తించబడును.

2. రివెట్ల యొక్క పిచ్ దూరము (Pitch of rivets):– రివెటెడ్ జాయింటుయొక్క వరుసలోగల ఒక రివెట్‌యొక్క సెంటర్‌నుండి దాని ప్రక్కనేగల మరియొక రివెటు సెంటర్‌కుగల దూరము రివెట్లయొక్క పిచ్ అందురు. ఇది $P=3d$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. ($P=$పిచ్, $d=$డయామీటరు) బట్‌జాయింటులో $P=4d$గా గ్రహింతురు.

3. మార్జిన్ (Margin):- ప్లేటు అంచునుండి దగ్గఱలోగల రివెటు హోల్ వరకుగల దూరమును మార్జిన్ అందురు. ఇది M=d అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. అంచు నుండి రివెట్ల వరుస సెంటర్‌కుగల దూరమును 1.5d అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు. ఈ దూరమును ల్యాండ్ (Land) అందురు.

4. రివెటు వరుసల మధ్య దూరము:- రెండు లేక అంతకు మించి వరుసలలో రివెట్లు వేసినచో ఆ వరుసల మధ్య లంబ దూరము Pr=2d+6mm అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. (Pr=లంబదూరము). దీనిని స్పేస్ (space) అని పిలుతురు.

5. రివెటుయొక్క పొడవు:-కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లకు 0.75d అను సంబంధముతోను, ఇతర రకాల రివెట్లకు 1.50 నుండి 1.7d అను సంబంధముతోనూ రివెటింగు ఎలవెన్స్ లెక్కింతురు. దీనిని జాయింటు చేయబడు ప్లేట్ల మందములకు కలిపినచో మొత్తము రివెటుయొక్క బాడీ పొడవు వచ్చును.

6. బట్ జాయింట్‌లో బట్ స్ట్రిప్‌యొక్క మందము:- ఒకే ఒక కవరు ప్లేటును బట్ జాయింటులో బట్ స్ట్రిప్‌గా వాడినచో దాని మందము జాయింటు చేయబడు ప్లేటు మందమునకు $1\frac{1}{4}$ రెట్లుగా లెక్కింతురు. రెండు కవరు ప్లేటు లుపయోగించినచో ఒక్కొక్క ప్లేటు సరిసరి అతుకబడు ప్లేటు దళసరిలో $\frac{7}{10}$ వంతు లేక $\frac{8}{10}$ వంతుగా లెక్కించెదరు.

7. ఓవర్ ల్యాప్ (over lap):- ఒక ప్లేటుమీద మరియొక ప్లేటు చేర్చినపుడు అవి ఓవర్ ల్యాప్ అగును. ప్రతి వరుసకు ఈకోలత L=3d అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు.

23.6 రివెటింగ్ పరికరములు (Riveting tools)

రివెటింగ్ వర్క్‌లో ముఖ్యముగా ఉపయోగించు పరికరములనుగూర్చి ఈదిగువ పేర్కొనబడినది.

1. రివెటింగ్ హేమర్:- మామూలు బాల్‌పీన్ హేమర్ కొంచెము బరువైనది, హేండ్ రివెటింగ్ పనిలో వాడుదురు. ఇవి రౌండు హెడ్ రివెట్లు తొపడము చేయుటకు ఉపయోగించును. ఇతర రకాల రివెట్లకు స్క్వేర్ హెడెడ్ హేమర్ వాడుదురు.

2. డాలీలు (Dollies):- ఇవి రివెటు పైన కొట్టునపుడు అడుగున రివెటు హెడ్‌కు సరిపడు గుంట కల్గియుండును. ఇవి హెడ్‌యొక్క షేప్‌నుబట్టి సైజునుబట్టి లభించును. దీని బరువు రివెటింగ్ చేయు సుత్తె బరువుకన్నా కనీసము 4 లేక 5 రెట్లుండును. దీనినే కప్ టూల్ లేక రివెటు స్నాప్ అనుచుందురు.

3. రివెటు సెట్‌లు (Rivet sets):- రివెటింగ్ పనిలో రివెటుయొక్క టెయిల్ వైపు హెడ్‌ను ఫారమ్ (Form) చేయుటకు మరియు షీటును దగ్గఱగా నొక్కుటకు వుపకరించు డై-బ్లాకులను రివెటు సెట్‌లు అందురు.

4. కాకింగ్ టూల్ (Caulking tool):- ఫ్లాట్ ఎడ్జిగల మామూలు కోల్డ్ చిజెల్‌నే కాకింగ్ టూల్ అందురు. దీనితో రివెటు హెడ్ అంచుల వద్ద చుట్టూ సాగగొట్టి జాయింటు సీలు బడేలా చేయవచ్చును.

5. ఫుల్లరింగ్ టూల్ (Fullering tool):- ప్లేటు అంచులను తాపడముచేసి గట్టిగా సీల్ వేయబడుటకు ఈటూల్ ఉపయోగించును. ఇదియును కాకింగ్ టూల్‌ను బోలి యుండును కాని మరింత మోటగాయుండి ప్లేటు అంచు ఎంత మందముగా యుండునో దీని బ్లేడుగూడ అంతే మందము కల్గియుండును.

6. బోల్స్టర్ (Bolster):- రివెటింగ్ చేయునపుడు రివెటు హెడ్‌కు ఆధారముగాను, మరియు తలగడవలె అర్ధగాను యుండు బరువైన బ్లాక్‌ను బోల్స్టర్ అని పిలుతురు.

23.7 రివెటింగ్ చేయు విధానము (Method of riveting)

నేడు అనేక ఆధునికమైన రివెటింగ్ పరికరములు ఫిట్టర్‌కు అందుబాటులో గలవు. వాటి నుపయోగించి అతి స్వల్ప వ్యవధిలో అనేకమైన రివెట్లను సునాయాసముగా తాపడము చేయవచ్చును. ముఖ్యముగా రివెటింగ్ వర్క్‌ను 1. హేండ్ మెథడ్ 2. పవర్ టూల్స్ మెథడ్ అని రెండు విధాలుగా నిర్వహించవచ్చును.

(ఎ) కోల్డ్ మరియు హాట్ రివెటింగ్ పద్ధతులు(Cold and hot riveting processes):- హేండ్ మెథడ్‌లోగాని పవర్ మెథడ్‌లోగాని కోల్డ్ స్థితిలో రివెటింగ్ పని నిర్వహించవచ్చును. లేక రివెటును కాల్చి వేడిచేసిన పిదప రివెటింగ్ చేయవచ్చును. చిన్న సైజు రివెట్లు మరియు మెత్తటి లోహములతో చేయబడినవి అయినచో వేడిచేయ నవసరము లేకుండా మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద హేండ్ రివెటింగ్ చేయవచ్చును. దీనిని కోల్డ్ రివెటింగ్ పద్ధతి అనుచుందురు.

రివెటు డయామీటరు హెచ్చిన కొలదీ హేండ్ రివెటింగ్‌యొక్క సౌలభ్యము పోవును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా రివెటులను కాల్చి మెత్తబడిన పిదప హేండ్ మెథడ్‌లో గాని లేక పవరు మెషిన్‌లపై గాని రివెటింగ్ పని చేయబడును. ఈమెషిన్‌లు హైడ్రాలిక్ శక్తితోగాని లేక న్యూమేటిక్ పవర్ (గాలి ఒత్తిడి శక్తి) తో గాని నడుపబడును.

(బి) హేండ్ రివెటింగ్‌లో సూక్ష్మములు (Techniques of hand riveting):- (i) చిన్నసైజు రివెట్లు బాల్‌పీన్ హేమర్ సహాయముతో తాపడము జేయ వీలుపడును. ఇది కేవలము నైపుణ్యముతో కూడినపని. బాల్‌పీన్ హేమర్‌తో చిన్న రివెట్లు తాపడము చేయుటలో ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

1. గట్టి ఆధారము రివెట్ హెడ్ క్రింద అమర్చుకోవలెను. 2. కచ్చితమైన పొడవు గల రివెట్లు ఎన్నుకోవలెను పొడుగైనచో మణగగొట్టిన హెడ్ పెద్దదిగా వచ్చును. పొట్టిదైనచో తాపడము చేయువీలుపడదు. 3. రివెటును మట్టముగా తాపడమునెవ్వ్యలా కొట్టరాదు. రివెటునకు చుట్టునూ మరియు పైన వివిధ ప్రదేశములయందు హేమర్‌తో కొట్టుచూ తాపడము చేయవలెను. 4. హేమర్ దెబ్బ సమతూకమైనదై యుండవలెను.

(ii) పెద్ద సైజు రివెట్లు తాపడము చేయువిధము (Method of riveting large rivets):- హేండ్ మెథడ్‌లో పెద్దసైజు రివెట్లుగూడ సులభముగా రివెటింగ్ చేయవచ్చును. ఈపద్ధతి ముఖ్యముగా రివెటింగ్ టూళ్ళ సహాయముతో నిర్వహించెదరు. క్లుప్తముగా ఈపద్ధతియొక్క వివిధ దశలు పట సహాయమున ఈక్రింద పేర్కొనబడినవి.

(a) ముందుగా రివెట్ డయామీటరుకు అనుకూలమైన డ్రిల్ హోల్స్‌ను ప్లేట్‌లో చేయవలెను. సుమారు రివెటు డయామీటరుకన్న హోల్ డయామీటరు 0.5 నుండి 1 మి.మీ.లు ఎక్కువ గాకుండ యుండవలెను.

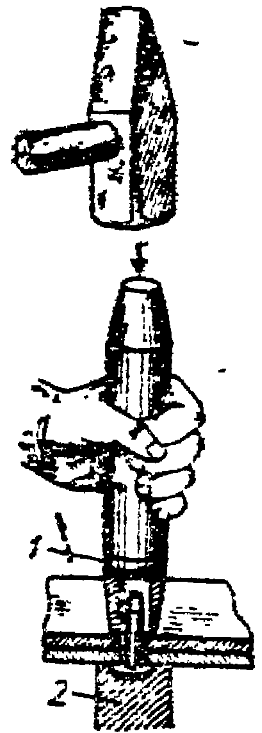


Fig. 171

(b) తరువాత 171వ పటములో చూపినట్లు రివెటింగ్ హేమర్ మరియు పోకర్ (Pocker) పైప్ రివెటు సెట్‌తో షీట్ యొక్క బెజ్జముల ద్వారా రివెటునుమార్చి, షీట్‌ను దగ్గరిగా సెట్ చేయవలెను. రివెటు సెట్ 1ని ఉపయోగించునపుడు రివెటు హెడ్ పాడవకుండా పటములో చూపినట్లు డాలీ బార్ '2'ను హెడ్‌కు ఆధారముగా పెట్టవలెను. అర్ధవృత్తాకారపు గ్రూవ్‌గల పాదపైన మెటల్ కమ్మీని డాలీ బార్ (Dolly Bar) అందురు.

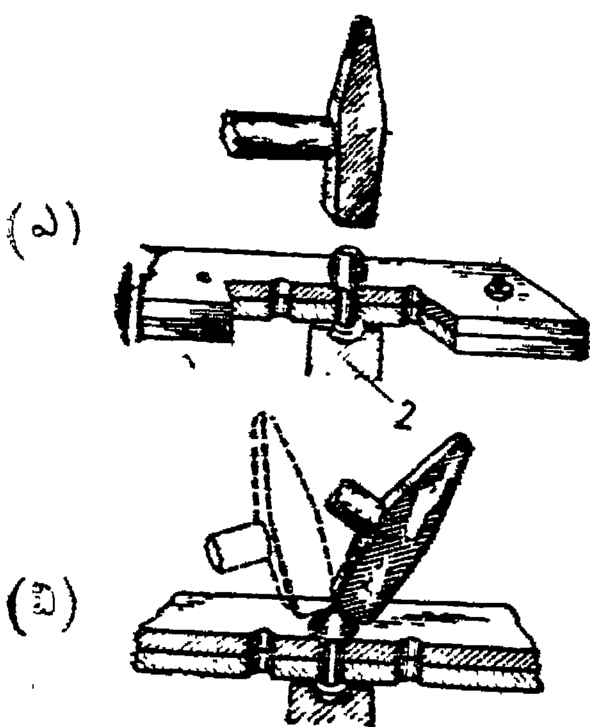


Fig. 172

(c) తరువాత రివెటు టెయిల్ భాగముపై హేమర్‌తో కొట్టి బెజ్జములో బిగిసేలా 172వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు అప్ సెట్టింగ్ (up-setting) చేయవలెను.

(d) తరువాత రివెటు హెడ్‌ను డాలీ లేక కప్ టూల్ ఉపయోగించి 172వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు పినిషింగ్ చేయగా కావలసిన రీతిగా రివెటింగ్ అగును.

(సి) కౌకింగ్ (Caulking) మరియు ఫుల్లరింగ్ (Fullering) చేయు విధము:-

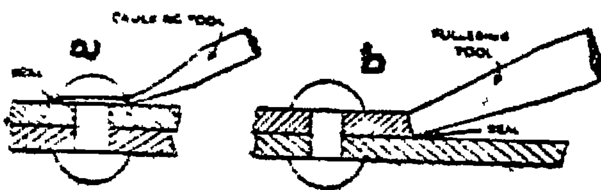


Fig. 173

కౌకింగ్ (caulking):- కౌకింగ్ టూల్ ఉపయోగించి 173వ పటము 'a' వద్ద చూపినట్లు తాపడము చేయబడిన రివెటు యొక్క మట్టము చుట్టూ గల అంచును షీట్ పైకి బాగా నొక్కేటట్లు సీలింగ్ చేయుటను కౌకింగ్ అందురు. దీని వలన లీక్ లేకుండా యుండును. ఇదే విధముగా షీటు అంచులనుకూడ మణచి ఒకదానిపై ఒకటి బాగుగా నొక్కుయుండేటట్లు చేయుపనికూడ కౌకింగ్ అందురు.

ఫుల్లరింగ్ (Fullering):- రివెటింగ్ చేయబడు ప్లేటు అంచులు పైకి లేచి కాళీ ఏర్పడకుండా, ఫుల్లరింగ్ టూల్‌తో ఆ అంచులను వాలుగా సుమారు 30° లలో ఛాంఫెరింగ్ చేసి, ప్లేట్లు బాగుగా హత్తుకొనేలా, సీలింగ్ చేయబడు పనిని ఫుల్లరింగ్ అందురు. 172వ పటము 'b' వద్ద ఫుల్లరింగ్ టూల్ ఉపయోగించు విధము వివరింపబడినది.

23.8 రివెటెడ్ జాయింట్ పాడగు పద్ధతులు (Methods of failure)

రివెటెడ్ జాయింట్లు నాలుగు రకములుగా పాడగు అవకాశములు గలవు.

1. రివెట్ల డయామీటరు తక్కువ ప్లేట్ల మందము ఎక్కువ అయినందు వలన రివెట్లు కత్తిరించ బడును. (Shearing of rivets). 2. రివెట్ హోల్స్ మరీ దగ్గరగా యున్నచో రివెటింగ్ చేయునపుడు లేదా పిచ్చుటగాని షీట్ చినిగిపోవును. (Tearing of sheet) 3. రివెట్ దూర్పు వెజ్జము బాగుగా ప్లేట్ అంచునకు యున్నచో అంచు నుండి రివెట్ హోల్ వరకు షీట్ పగిలిపోవును. 4. రివెట్ డయామీటరు హెచ్చు షీట్ పలచనిదైనచో షీట్ నలిగిపోవుట లేక ముడుతలు పడుట జరుగును. లేక రివెట్ హెడ్ రివెటింగ్‌లో బాగుగ నలిగిపోయిననూ జాయింట్ పాడగును.

23.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Distinguish between a rivet and bolt ?

జ:— రివెట్లు శాశ్వత పద్ధతిలో రెండు పార్టులు అతుకుట కుపయోగింతురు. బోల్టులు తాత్కాలిక పద్ధతిలో రెండు పార్టులు అతుకుటకు వాడుదురు. 2. రివెట్లు సాధారణముగా షియర్ (కత్తిరింపు) శక్తికి ఎదురు నిలుచును. బోల్టులు సాగుడు శక్తికి (టెన్సైనల్ శక్తి) ఎదురుగా పనిచేయును. 3. రివెట్‌లకు మర లుండవు. బోల్టుకు మర లుండును. 4. రివెట్ టెయిల్ వద్ద తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. బోల్ట్ ఒకే వ్యాసముగల బాడీ కల్గియుండును.

2. What type of rivets are used to obtain flush surfaces ?

జ:— కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లు ఉపయోగించి సాఫుగా యుండు సర్ఫేస్‌లు (flush surfaces) పొందవచ్చును.

3. The thickness of a M.S. plate of 9 mm is to be lap jointed over other of the same thickness. What diameter of rivets you will select?

జ:- $d=3\sqrt{t}+10=3\times\sqrt{9}+10=19$ మి.మీ.ల డయామీ.గల రివెట్లుండ వలెను.

4. What is the purpose of bolster ?

జ:- రివెటింగ్ చేయునపుడు రివెట్ హెడ్‌కు తలగడవలె అడ్డుగా యుండి రివెట్ పాడైపోకుండా యుండుటకు బోల్స్టర్ అనబడు మెటల్ బ్లాక్ వాడుదురు.

5: What is the riveting allowance required for counter sunk head?

జ.- 0.75 × రివెట్ డయామీ. లేక రివెట్ డయామీ.కు సమానమగు కొలతి యుండవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 23)

1. What do you understand by caulking and fullering ? [July, 70 (Preliminary)]

2. What are the common riveted joints? (Jan., 65)

3. What failures are likely to occur in a riveted joint? How can they be avoided ? [July, 70 (Preliminary)]

4. (a) Name and sketch the different types of rivets used in industry. (b) Describe various riveted joints and draw a neat sketch of any one of them ? (APP - March, 72)

5. Give the sequence of operations in making a riveted joint?

24. పైపులు - పైప్ ఫిట్టింగులు
(PIPES AND PIPE FITTINGS)

24.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమకు అవసరమగు నీరు, ఆవిరి, గాలి మరియు నూనెలు ఒకచోటునుండి మరియొక చోటుకు గొనిపోవుటకు పైపులు లేక ట్యూబ్‌లు చాలా ముఖ్యమైన ఉపకరణములుగా యుండును. ఇవి తగు రీతులలో ఫిట్ చేయుట మరియు ఊడదీసి బాగుచేయుట మొదలగు పనులకు ఫిట్టర్‌లు నిర్వహించుదురు. కాబట్టి వీటినిగూర్చిన ప్రాథమిక విషయములు ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినవి.

24.2 పైప్‌నకు ట్యూబ్‌నకు తారతమ్యము (Distinction)

పొడవుగా, గుల్లగా యుండు స్థూపాకారపు లోహపు కాంపోనెంట్ (component) ను పైప్ లేక ట్యూబ్ అందురు. పైప్‌లు పెద్ద డయామీటర్లు గల్గియుండును (సుమారు 12 మి.మీ.ల పైబడి) 12 మి.మీ.ల కన్నా తక్కువ వ్యాసము గల్గియున్నచో వాటిని ట్యూబ్‌లు (Tubes-గొట్టములు) అని పిలుతురు.

24.3 సాధారణ పైప్‌ల రకములు-ఉపయోగములు

ఇవి నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో అనేక రకములు గలవు. ముఖ్యముగా పైప్ మెటీరియల్‌నుబట్టి ఇవి విభజించబడి లభించుచున్నవి. ఎక్కువగా స్టీల్, రాట్ ఐరన్, కాస్ట్ ఐరన్, లెడ్, బ్రాస్, కాపర్, కాంక్రీట్, రబ్బర్ మరియు ప్లాస్టిక్ మొదలగు లోహములతో పైప్‌లు చేయబడుచున్నవి.

(i) రాట్ ఐరన్ మరియు స్టీల్ పైప్‌లు (Wrought Iron and Steel Pipes):- ఇవి సుమారు 9 మీటర్ల పొడవులోపు గలవిగా రాట్ ఐరన్ లేక స్టీల్‌తో తయారగును. త్రుప్పు పట్టకుండా గాల్వనైజింగ్ చేయబడును. ఇవి నీరు, గ్యాస్, స్టీమ్ మొదలగు ద్రవ, వాయు పదార్థములను ప్రవహింప చేయుటకు సర్వసాధారణముగ ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్ కన్న తేలికైనవి గావున మెయిన్ వాటర్ సప్లయి పైప్‌లైన్‌లకు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

(ii) కాస్ట్ ఐరన్ పైప్‌లు (Cast Iron Pipes):- ఈ పైపులు కాస్ట్‌ఐరన్ మెటల్‌తో పోత పోయబడి తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి తక్కువ ఒత్తిడిలో నీరు, గ్యాస్ మొదలగునవి పంపుటకు, భూమిలోపల స్థాపించి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) రాగి పైప్‌లు (Copper Pipes):- ఇవి రాగి లోహముతో చేయబడుటచే సులభముగా అవసరమైనట్లు వంచుకొనుటకు లేక చుట్టుకొనుటకు వీలుపడును. ఇవి ఇంజన్‌లలో ఆయిల్, పెట్రోల్ సరఫరాచేయు మార్గములకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

బ్రాస్, అల్యూమినియము మొదలగు ఇతర నాన్-ఫెర్రస్ లోహములతో చేయబడిన పైపులుగూడ సుమారు 100 మి.మీ. వ్యాసము లోపులో తయారు చేయబడి వివిధ యంత్రముల యందు ఆయిల్, పెట్రోల్ వంటి ఇంధనములను సరఫరా చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

(iv) కాంక్రీట్ పైప్‌లు (Concrete Pipes):- ఈ పైప్‌లు సిమ్మెంట్, కాంక్రీట్-రాయి మొదలగు పాళ్లతో ప్రత్యేకముగా పెద్ద సైజులలో తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి కాలువలు, తూములు మొదలగు వ్యవసాయపు పనులయందు నీటిని ప్రవ హింప జేయుటకు వినియోగింపబడుచున్నవి.

(v) రబ్బర్ పైప్‌లు (Rubber Pipes):- నేడు రబ్బర్, ప్లాస్టిక్ మరియు పోలిథిన్ అనబడు అనేక రసాయనములతో చిన్నసైజు పైప్‌లు ఎక్కువగా తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవియును ఐరన్ మరియు స్టీల్ పైపుల వలెనే ఎక్కువ ఒత్తిడిని తట్టుకో గలవిగా యుండు గుణము గలవి. మరియు రసాయనిక చర్యలు తట్టుకొని త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును.

24.4 పైప్‌లయొక్క సైజు మరియు స్పెసిఫికేషన్‌లు

1. పైప్‌యొక్క బోర్ లోపలి వ్యాసము కొలత 2. మెటీరియల్ మరియు 3. పైప్‌యొక్క పొడవు వివరించినచో పైప్‌యొక్క పూర్తి స్పెసిఫికేషన్ చేసి నట్లగును. సాధారణముగ అవుట్‌సైడ్ డయామీటరు మాత్రము నీటికి, గాస్‌కి, లేక స్టీమ్‌కు వాడే పైపు లన్నింటికి స్టాండర్డ్ సైజులు కల్గియుండును.

పైప్‌యొక్క గోడ దళసరి రాట్ ఐరన్ స్టీమ్ పైప్‌కి ఎక్కువగా యుండును. గ్యాస్‌పైపుల గోడ దళసరి తక్కువగా యుండును. గోడ దళసరిబట్టి ఇవి ఒక్కొక్క డయామీటరు సైజుకు 1) స్టాండర్డు 2) స్ట్రాంగ్ (strong) 3) డబుల్ (double) స్ట్రాంగ్ అను మూడు రకములుగా పైప్‌లు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నవి. గోడ బలము హెచ్చిన కొలది లోపలి బోర్ డయామీటరు తగ్గిపోవును. కాని అవుట్‌సైడ్ డయా మీటరు మాత్రము హెచ్చు తగ్గులు లేకుండ స్టాండర్డ్ రేంజ్‌లలో లభించును.

24.5 పైప్ థ్రెడ్‌లు (Pipe threads)

మామూలు బోల్ట్‌పైగల మరవలెగాక పైపులపైగల మరలు ప్రత్యేకముగా కోయబడి యుండును. ఇవి స్టాండెర్డు కొలతలు అనగా బ్రిటిష్ స్టాండర్డ్ పైపు మరల కొలతలకు గాని, మెట్రిక్ స్టాండర్డ్ పైప్ మరలు కొలతలకుగాని యుండవలెను. ఈరెండు సిస్టముల లోనూ ప్రమాణములు వేరైనా పైప్ మరల కొలతలు దాదాపు సమానముగానేయుండును. ఈమర కోణము 55^0 లుండును. పైపుమర నామినల్ (Nominal) సైజు పైప్‌యొక్క బోర్ లోపలి వ్యాసము కొలతమీద ఆధారపడి పిలువబడును. కాని ఇది మరయొక్క మేజర్ డయామీటరు కన్నా తక్కువగా యుండును.

ఉదాహరణకు 1″ అం॥ B.S.P. మర అనగా 1 అం॥ బోర్ యున్న పైప్ పైభాగ మున వేయబడిన పైప్ మర అని భావము. దీని యొక్క మేజర్ డయామీటరు. 32.25 మి.మీ.లు పిచ్ కొలత 2.309 మి.మీ.లు యుండును. ఈపైప్ మరలు ముఖ్య ముగా రెండు రకముల నిర్మాణము కల్గియున్నవి. 1. సర్వసామాన్యముగా అన్ని పనులకు పనికి వచ్చు స్ట్రెయిట్ పైపు మరలు (Straight Pipe threads) 2. నీరు, గాలి,

ఆయిల్, ఆవిరి మొదలగునవి లీక్ (leak) లేకుండ బాగుగ అతుకుటకు పనికివచ్చు టేపర్ (Taper) మరలు. టేపర్ మరలయొక్క టేపర్ సుమారు 1°.48′ లుండును.

స్ట్రెయిట్ పైప్ మరలయొక్క కొలతల వివరములు:- ఈపైప్ మర మరియు పైప్పై కప్లింగ్ (coupling) పీస్ లోపల మర కలిసినపుడు కనిపించు అడ్డుకోత రూపము 174వ పటములో చూపబడినది. దీని వివరములలో S-పిచ్, d_o-మేజర్ డయామీటరు, d_1-మైనర్ డయామీటరు, d_p-పిచ్ డయామీటరు [ఎఫెక్టివ్ (effective) డయామీటరు], మరలోతు మరియు అంగుళమునకు గల మరల సంఖ్య ముఖ్యమైనవి. వీటి కొలతలు ఆయా స్టాండర్డులలో ఇచ్చిన ప్రకారము 20వ పట్టీలో వివరించబడినవి.

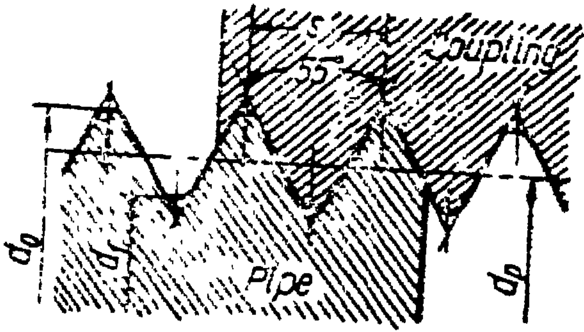


Fig. 174 స్ట్రెయిట్ పైప్ మరలు

పట్టీ నంబరు – 20.

B. S. P. స్ట్రెయిట్ పైప్ మరల ప్రధాన కొలతల వివరములు

పైప్ మర నామినల్ సైజు అం॥	మేజర్ డయామీటరు మి.మీ.	మైనర్ డయామీటరు మి.మీ	పిచ్ డయామీటరు మి.మీ.	మరయొక్క పిచ్ (మి.మీ.)	మరయొక్క లోతు (మి.మీ.)	అంగుళములో మరల సంఖ్య
1/8	9.729	8.567	9.148	0.907	0.581	28
1/4	13.158	11.446	12.302	1.337	0.856	19
3/8	16.663	14.951	15.807	1.337	0.856	19
1/2	20.956	18.632	19.794	1.814	1.161	14
5/8	22.912	20.588	21.750	1.814	1.161	14
3/4	26.442	24.119	25.281	1.814	1.161	14
7/8	30.202	27.878	29.04	1.814	1.161	14
1	32.250	30.293	31.771	2.309	1.479	11
1 1/8	37.893	34.941	36.420	2.309	1.479	11
1 1/2	47.805	44.847	46.326	2.309	1.479	11
1 3/4	53.748	50.791	52.270	2.309	1.479	11
2	59.616	56.659	58.137	2.309	1.479	11
2 1/4	65.712	62.755	64.234	2.309	1.479	11
2 1/2	75.187	72.230	73.708	2.309	1.479	11
3	87.887	84.930	86.409	2.309	1.479	11

టేపర్ పైప్ మరలు:- పైప్‌లు ఒకదానితో ఒకటి పొడవుగా అతుకుటకు మరియు లీక్ లేకుండా యుండుటకు టేపర్ మరలయొక్క కొలతలు I.S.2643-1964 కోడ్ నంబరులో సిఫార్సు చేయబడినవి ఉపయోగింతురు. ఇవి F.P. $\frac{1}{8}$ సైజు మొదలు F.P.6 సైజు వరకు ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్టర్నల్ మరలు కొలతలు గలవు. అవసరమైనపుడు I.S.I. కోడ్‌ను చూసి తెలుసుకోవలెను.

24.6 పైప్ మరలు కోయు పరికరములు (Pipe threading tools)

12వ అధ్యాయములో మరలు కోయు విధానములు చర్చించబడినవి. బోల్టు, నట్‌లకు ఏవిధమైన రీతులలో మరలు కోయబడునో అట్లే పైపులకు లోపల మరియు పైన మరలు కోయుదురు. పైపులయొక్క లోపల మరలను ఇంటర్నల్ థ్రెడ్స్ అందురు. పై మరలు ఎక్స్‌టర్నల్ థ్రెడ్‌లు (external threads) అందురు.

ఇంటర్నల్ థ్రెడింగ్ (Internal threading):– పైప్ లోపలి మరలు 3 అం॥ లేక 80 మి.మీ.లు లోపులోగల బోర్‌ల పైప్‌లకు స్టాండర్డు B.S.P. ట్యాప్ సెట్‌లో గల ట్యాప్‌లు ఉపయోగించి ట్యాపింగ్ చేసి ఇంటర్నల్ మరలు కోయుదురు. స్ట్రెయిట్ మరలకు స్ట్రెయిట్ ట్యాప్ సెట్‌లు, టేపర్ మరలకు టేపర్ ట్యాప్‌లు ఉపయోగించి ట్యాప్‌ల సహాయమున పైప్‌లయొక్క ఇంటర్నర్ మరలు కోయబడును.

పైపులు పెద్దసైజువైనచో ప్రత్యేకముగా లేత్ మెషిన్‌పై పైప్ మరలు కావలసిన పిచ్ గలవి కోయబడును. కాస్ట్ ఐరన్ పైపులు వంటివైనచో ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్‌టర్నల్ మరలు పోతలోనే మౌల్డింగ్ చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును.

ఎక్స్‌టర్నల్ మరలు కోయువిధము:– పైపుల పైభాగమునకూడ మరలు లేత్ మెషిన్‌లవంటి మెషిన్‌ల సహాయముతోగాని లేక పెద్ద హేండ్ డై-స్టాక్ (Die and Stock) వంటి పరికరములతోగాని మరలు కోయబడును.

స్టాక్ మరియు డై (పెద్దసైజు) పరికరము(Large die & stock tool):- పెద్దసైజు పైపులపై (75 నుండి 150 మి.మీ.ల వ్యాసముగలవి) మరలు కోయుటకు పటములో చూపిన డై-స్టాకు ఉపయోగించెదరు. దీనిలో గొట్టమువంటి సెంటర్ భాగములో 'డై' పీస్‌లు అమర్చబడును. ఇవి వృత్తాకారములో 3 లేక 4 సెగ్‌మెంట్లుగా గొట్టములో అమరును. గొట్టము ఫ్రేమ్‌లోయుండి ఆఫ్రేమ్‌నకు 2 లేక 4 హేండిల్లు బిగింపబడి యుండును. గొట్టములోని డై-పీస్‌లు కదలకుండా పైన కవర్ ప్లేట్‌పై స్క్రూల సహాయముతో బిగింపబడును. డై-పీస్‌ల ఫీడింగ్‌కు లీవర్ అమర్చబడి యున్నది. దీని హేండిల్లు సుమారు 3 అడుగుల పొడవువరకు యుండి ఇద్దరు ఆపరేట్ చేయుటకు అనుకూలముగా యుండు ఈ డై-స్టాక్ యొక్క భాగములు 175వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి– 1. హేండిల్ బార్‌లు 2. డై-పీస్‌లు 3. స్టాక్‌యొక్క ఫ్రేమ్ 4. డై-పీస్‌లను ఫిక్స్ చేయు స్క్రూ. 5. డై-పీస్‌లను ప్రెస్ చేయు లీవర్. 6. డై-ల యొక్క కటింగ్ ఎడ్జిలు (పళ్లు).

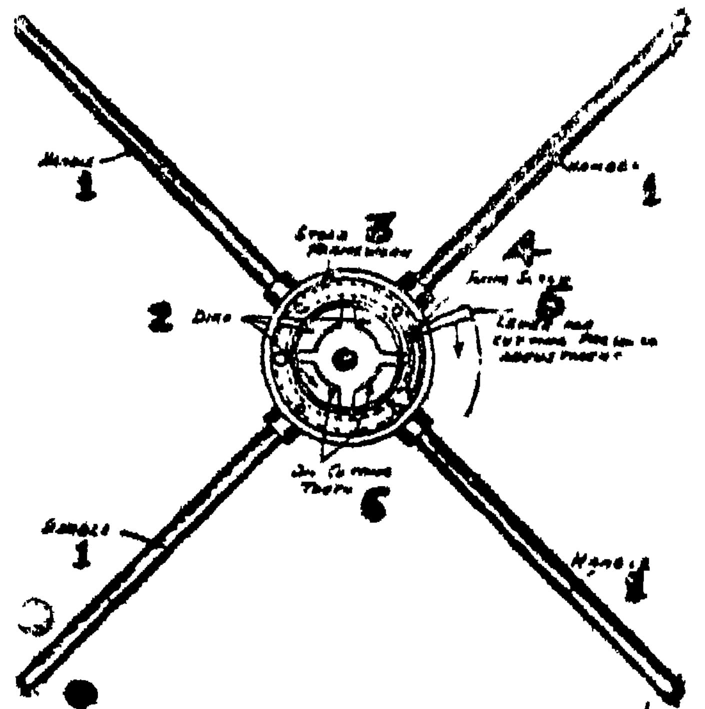


Fig. 175 పైపు డై-స్టాక్.

డై-స్టాక్‌తో పైప్‌పై మరలు కోయు విధము:- పైప్‌పై మరలు కోయునపుడు ఈదిగువ పేర్కొన్న స్టెప్‌ల ప్రకారము చేయవలయును.

1. పైప్‌ను పైప్ వైస్‌లో స్థిరముగా యుండేలా హారిజాంటల్ పొజిషన్‌లో బిగింపవలయును. 2. పైప్ సైజుకు తగిన డై-స్టాక్‌ని తీసుకొని దానియందు డై-పీస్‌లను అమర్చవలెను. 3. పైప్ దూరునట్లు డై-పీస్‌లను లీవర్ సహాయముతో ఓపెన్ (open) చేయవలెను. 4. డై మరియు స్టాక్ టూల్‌ను పైప్ చివరలో పట్టుకొనేలా అమర్చి డై-పీస్‌లను తిరిగి పైప్‌ను నొక్కునట్లు లీవర్‌తో బిగింపవలెను. 5. పైప్‌పై కొద్దిగా ఆయిల్‌ను వేసి స్టాక్‌ను హేండిల్‌తో నెమ్మదిగా త్రిప్పవలెను. 6. కావలసినంత పొడవు వరకు స్టాక్‌ను త్రిప్పి లాకింగ్ స్క్రూలను విప్పి డై-పీస్‌లను వదులు చేయవలెను. పిమ్మట లీవర్‌తో డై-పీస్‌లను మరికొంచెము ముడుచుకొనేలా జరిపి తిరిగి డై-పీస్‌లను లాకింగ్ స్క్రూలతో బిగింపవలెను. 7. వ్యతిరేక దిశలో స్టాక్‌ను త్రిప్పుచూ పైప్ ఈవలకు తేవలెను. 8. పైపనలు 2 లేక 3 పర్యాయములు చేసిన సక్రమమైన మర కోయబడును. అవసరమైనచో పైప్‌పై బిగించబడు కప్లింగ్‌ను త్రిప్పి బాగుగ అమరినది లేనిది చూడవలెను. 9. మర కోయునపుడు అప్పుడప్పుడు డై-పీస్‌లను విప్పి మొత్తము స్టాక్ భాగములన్నియు శుభ్రపరచుకొని వాటియందు మెటల్ రజను వగైరా లేకుండా చూసి తిరిగి ఉపయోగించవలయును. 10. సాధ్యమైనంత వరకూ ఎక్కువ పొడవుగా పైప్‌లపై మరలు వేయకుండా యుండవలెను.

24.7 పైప్ వర్క్ పరికరములు (Pipe working tools)

వర్క్ షాప్‌లో పైప్ వర్క్‌నకు ఉపయోగించు కొన్ని ప్రత్యేకమైన పరికరములు గూర్చి ఈదిగువ సంగ్రహముగా వివరింపబడినది.

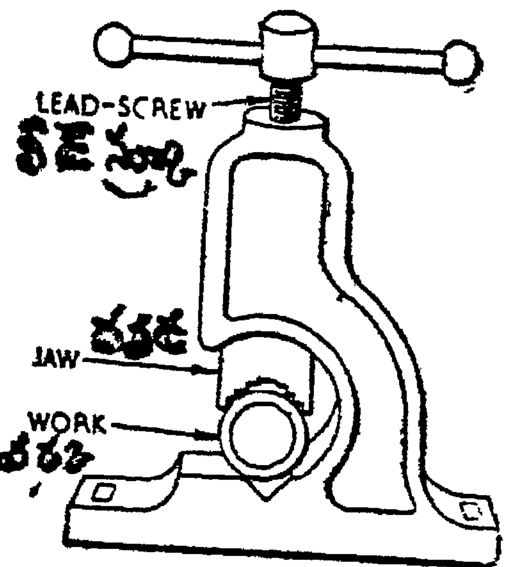


Fig. 176 పైప్ వైస్

1. పైప్ వైస్‌లు (Pipe vices):- ఇవి పైపు లేక ట్యూబ్‌లను, రౌండ్‌గా యుండు మెటల్ పాట్సులను పట్టి యుంచుటకు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల్గియున్నవి. 176వ పటములో ఒక రకపు పైప్ వైస్ నిర్మాణము చూపబడినది. దీనియందు V-ఆకారపు, పళ్లుగల దవడలు గలవు. అందువలన గుండ్రని భాగముపై పైప్‌లను బాగుగ నాలుగు మూలలందు పట్టుకొనును. దీని 'జా'లు సుమారు 100 సెం॥మీ॥ ఎత్తులో యుండునట్లు వైస్‌ను బెంచ్‌పై నిర్మింతురు.

2. పైప్ రెంచ్ (Pipe wrench):- చిన్నసైజు పైపులకు మరలు కోయునప్పుడు లేక వాటిని జాయింట్ చేయునపుడు వీలుగా పైప్ తిరగకుండ పట్టుకొనుటకు మరియు అవసర

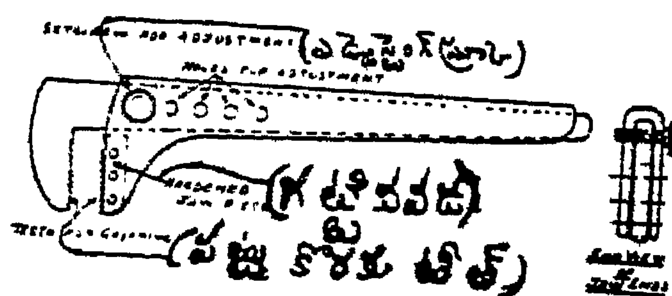


Fig. 177 పైప్ రెంచ్ (ఎడ్జస్టేబుల్)

మైనచో పైప్‌ను త్రిప్పుటకు రెండు అర్ధచంద్రాకృతి వెడల్పు దవడలతో చేయబడి దవడలపై గరుకైన పళ్లు కల్గియుండును. మామూలు కటింగ్ ప్లయిర్ వలె చేతితో ఉపయోగించు సైజులలో లభించును. దీనిలో ఎడ్జస్టెబుల్ పైప్ రెంచ్ రకము నిర్మాణము 177వ పటములో చూపబడినది.

3. చైన్ పైప్ టాంగ్ లేక చైన్ డాగ్స్ (Chain pipe tong or Chain-dogs):- పెద్ద డయామీటర్లుగల పైపులతో పనిచేయునపుడు అవి తిరగకుండా 178వ పటములో చూపిన చైన్ పైప్ టాంగ్‌ను ఉపయోగింతురు. దీనికి పొడవైన స్టీల్ హేండిల్ యుండును. హేండిల్ చివర 'U' ఆకారపు ప్రత్యేకమైన పళ్ళ చక్రము అమర్చబడి దానియందు పటములో చూపినట్లు ఒక గొలుసు బిగింపబడి యుండును. పైప్‌ను గొలుసుతో చుట్టి పళ్ళ చక్రముతో బిగించి పైప్‌ను పట్టుకొనవచ్చును. చక్రముపైగల పళ్లు పైపుపై ఆని యుండుట వలన పైపు తిరిగిపోదు. ఇది బాగుగ మోట పనులయందుగూడ వినియోగించుటకు వీలుగా బలమైన నిర్మాణము కలిగి యున్నది.

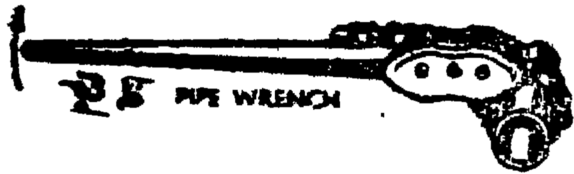


Fig. 178 చైన్ డాగ్స్.

4. పైప్ కట్టర్ లు (Pipe cutters):- పైపు లేక ట్యూబ్‌లను కావలసిన పొడవులలో కోయుటకు ఇనుప-అంపము బాగుగ ఉపయోగించును. కాని సన్నని, మెత్తటి లోహములతో చేయబడిన పైపులను సులభముగా కోయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడిన పైపు కట్టర్ (Pipe cutter) అనే పరికరమును ఉపయోగింతురు. దీనియందు 179వ పటములో చూపినట్లు 'C' ఆకారపు బలమైన ఫ్రేమ్‌లో ఒక స్క్రూ హేండిల్ 1 బిగింపబడి యుండును. దీని చివర 'A-A' అను లైన్‌పై గల పిన్నులను రెండు జతల గైడ్ రోలర్ చక్రములు వదులుగా తిరుగునట్లు అమర్చబడి యున్నవి. ఫ్రేమ్‌యొక్క రెండవ వైపున ఎదురుగా గట్టి కట్టర్ వీల్స్ 4 బిగింపబడియున్నవి. ఇవిగూడ వాటి పిన్నులపై వదులుగా తిరుగును. పైపు కట్టర్‌ను ఉపయోగించునపుడు గైడ్ రోలర్లు మరియు కటింగ్ వీల్స్‌కు మధ్య పైపు '3'ను హారిజాంటల్ పొజిషన్‌లో యుంచవలెను. తరువాత హేండిల్‌ను త్రిప్పి చాలినంత బిగువుగా పైపును పట్టుకొనినదని గ్రహించినచో మొత్తం కట్టర్‌ను పైపు చుట్టూ త్రిప్పవలెను. ఇట్లు రెండు లేక మూడు పర్యాయములు త్రిప్పినచో బిగింపబడిన స్క్రూ స్పిండిల్ మరియు కటింగ్ వీల్స్ మధ్య ఒత్తిడి వలన పైపు గోడలు కోయబడి పైపు కట్ అగును. అప్పుడప్పుడు కొద్ది ఆయిల్‌నుకూడ వేయుచుండిన పైపు సులభముగా తెగును. ఈ పైపు కట్టర్ పైపు డయామీటరును బట్టి వాడుటకు వీలుగా పెద్ద సైజుని మరియు చిన్న సైజులు గలవిగూడ లభించును.

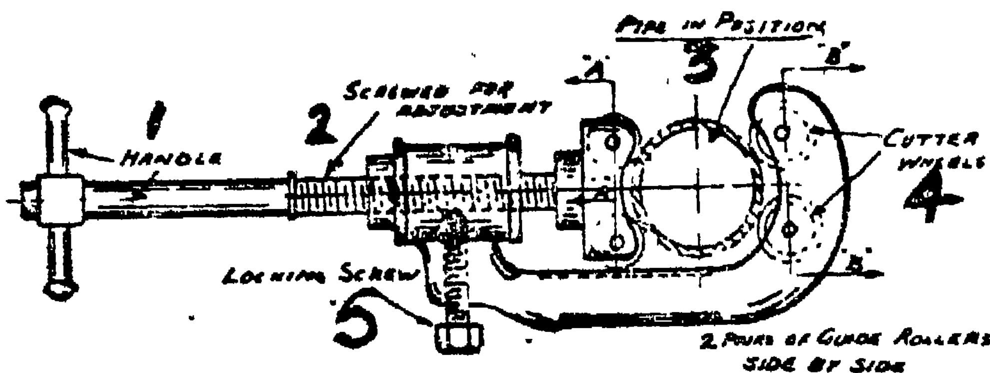


Fig. 179 పైప్ కట్టర్

24.8 పైపు బెండింగ్ చేయు పద్ధతులు (Pipe bending Methods)

పైపులు పొడవుగా తయారు చేయబడి నిలువుగా యుండును. వాటిని పైప్ లైన్‌లో అవసరమైనట్లు వంచుకొని ఫిట్ చేసుకొనుటకు ప్రత్యేకమైన పద్ధతులు అవసరము. మామూలు రౌండ్‌రాడ్ వలె వంచినచో పైపు మట్టముగా నొక్కబడి మూసుకొని పోవును. ఈవిధముగా పైపు వంచునపుడు చెడిపోకుండా ఈదిగువ పనులు చేయవలెను.

(i) పైపును కాల్చి వేడిచేయుట:– పైపు వంచబడే చోటు పైపు గోడలు కాల్చి వంచవచ్చును. ఒకేసారి వంచకుండా కాల్చుట తరువాత కొద్దిగా వంచుట చేసిన మంచి ఫలితముండును. పైపు ఎంతమేరకు వేడిచేయాలన్నది—

1. వంచ వలసిన వంపు వ్యాసార్థము 2 పైపు మెటీరియల్, 3. గోడ దళసరి మరియు 4. డయామీటర్లనుబట్టి నిర్ణయించవలసి యున్నది.

పలుచని గోడలుగల పైపుల వంపుకు వెలుపలకన్న లోతట్టున హెచ్చుగా వేడి చేసినచో తేలికగా వంచుటకు వీలగును. 180వ పటములో చూపినట్లు పైపును గ్యాస్ మంట ద్వారాగాని, బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) ద్వారాగాని చెర్రీరెడ్ (Cherry red) కలర్ వచ్చువరకు కాల్చవలయును. ఈ పటములో పైపు కాల్చి పొడవకుండా హేండ్ పద్ధతితో ఏవిధముగా వంచబడుచున్నదీ వివరింపబడినది. ఈపద్ధతిలో పైపు ఎంత పొడవు వేడి చేయాలి అన్నది ఈక్రింది తంబ్ రూల్ (Thumb rule) ప్రకారము లెక్కింతురు.

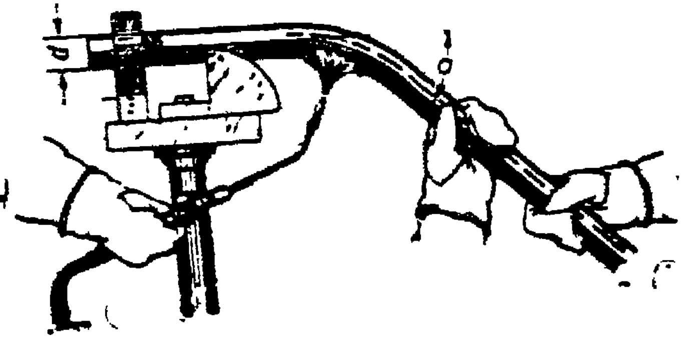


Fig. 180 వేడిచేసి పైపు వంచుట

$L = \frac{\alpha d}{15}$ మి.మీ. L, అనగా వేడి చేయవలసిన పైపు పొడవు మి.మీ. లలో; α అనగా పైపు వంచబడు కోణము డిగ్రీలలో; d. అనగా పైపుయొక్క అవుట్‌సైడ్ డయామీటరు. మి.మీ.లలో

(ii) పైపు ఫిల్లింగ్ చేయుట (Filling the Pipes):– పైపులు వంచునపుడు పైపు మూసుకొనిపోకుండా తీసుకొను జాగ్రత్తలలో ఫిల్లింగ్ అనునది ముఖ్యము. ఫిల్లింగ్ (Filling) అనగా వంచబడే గొట్టములో ఇసుక దట్టించుట, కోయిల్ స్ప్రింగ్ వంటి స్ప్రింగ్ ఎక్కించుట, తారు, సిమ్మెంట్ లేక సీసము వంటివి కరగించి నింపుట మొదలగు పనులలో ఏదైననూ పైపు ఫిల్లింగ్ అందురు. కొన్ని సందర్భాలలో గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూసి లోహపు మేండ్రిల్ బార్‌లుగూడ పైపుకో ఇన్‌సెర్ట్ (Insert) చేసి వాటిని ఆధారముగ జేసుకొని పైపులు వంచెదరు.

ఇసుకతో పైపును నింపునపుడు రెండువైపుల ప్లగ్‌ల (plugs)తో మూసి బాగుగ దట్టించవలెను. ఇసుక మెత్తనిది మరియు పొడిగాయున్నది ఉపయోగించవలయును.

(iii) హేండ్ బెండింగ్ మెథడ్ (Hand bending method):– పైపు లను పై జెప్పినట్లు ఫిల్లింగ్ చేసిన పిదప వాటిని హేండ్ మెథడ్‌లో గాని లేక బెండింగ్

పరికరములతో వంచుదురు. పైపులు చిన్న సైజులలో గలవి ఎక్కువగా కోల్డ్ కండిషన్ లోనే వంచెదరు. పెద్ద డయామీటరు గలవి వేడిచేసి వంచెదరు. హేండ్ మెథడ్స్‌లో పైపును వంచుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

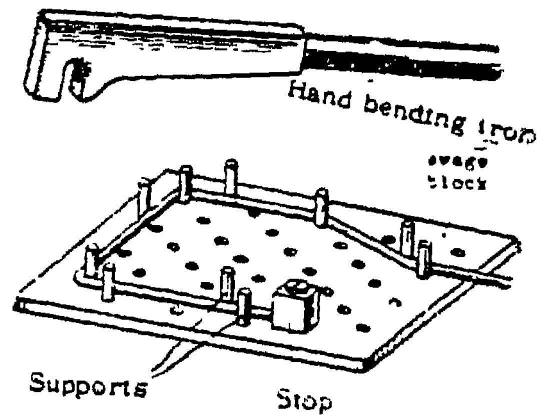


Fig. 181 హేండ్ పైప్ బెండింగ్ అమరిక.

1. ఒక దళసరి కొయ్య దిమ్మపై గొట్టముయొక్క వంపు నమూనాను మార్కు చేసుకోవలయును. 2. దానిపై బెజ్జములు వేసి, 181వ పటములో వలె స్టీలు పిన్నులు ఆధారములు, మరియు స్టాప్ బ్లాకులను అమర్చుము. 3. పటములో చూపినట్లు పైపును పిన్నుల ఆధారముగా జేసుకొని హేండ్ బెండింగ్ ఐరన్ (Hand bending Iron) టూల్‌తో పైపును ఆయా పిన్నులవద్ద వంచుతూ పోయినచో పైపు బెండింగ్ కావలసిన రీతిలో చేయవచ్చును.

(iv) పైపు బెండింగ్ డివైస్‌లు ఉపయోగించి పైపులు వంచుట:- పై జెప్పిన పద్ధతికన్నా మిక్కిలి తేలికగా పైపులు వంచుటకు నేడు అనేకమైన మెషిన్ ఫిక్చర్‌లు (Machine fixtures)లభించుచున్నవి. అట్టివానిలో 182వ పటములో చూపిన పైపు బెండర్ (Pipe bender) ఒకటి. ఈ పరికరముతో చిన్నసైజు పైపులను మిక్కిలి తేలికగాను, రౌండ్‌గాను వంచుటకు వీలగుచున్నది. దీనియందు 1. ఫ్రేమ్ 2. తిరిగెడి రోలర్ 3. ఫిక్స్‌డ్ రోలర్ 4. లీవర్ 5. హేండిల్ 6. క్లిప్ 7. బెండ్ చేయబడు పైపు అనెడి భాగములు అమర్చబడియున్నవి. వంపుకు అవసరమైన వ్యాసార్ధము ఫిక్స్‌డ్ రోలర్ వ్యాసార్ధము మీద నిర్ణయింపబడును. పైపుయొక్క చివర క్లిప్‌లో దూర్చి రోలరుకు పైప్‌కు మధ్య 1–2 మి.మీ.ల కాళీ యుంచి హేండిల్‌పై బలము ప్రయోగించిన, రోలర్ చుట్టూ పైప్ వంగును.

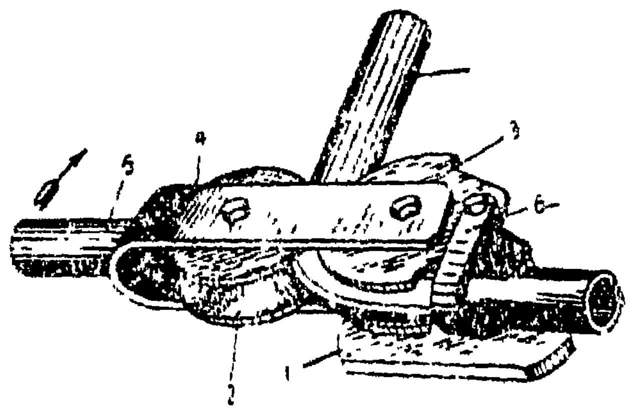


Fig. 182 బెండింగ్ ఫిక్చర్

24.9 పైప్ బెండింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

1. గట్టి హేండిల్లు మరియు పగుళ్లు లేని హేండిల్లుగల హేమర్‌లనే ఉపయోగించవలెను. 2. కోయబడిన మెటల్ పీస్‌లు చెల్లాచెదురుగా పడి యుండనీయక ప్రత్యేకమైన తొట్టిలో వేయవలెను. 3. ఎల్లప్పుడూ, వర్కుపై తుడుచుటకు మెటల్ బ్రష్‌ను వినియోగించుము. 4. పైపులను ఇసుకతో దట్టించి ప్లగ్‌లను బిగించునపుడు, ఒక పైపు ప్లగ్‌లో గ్యాస్ పోవు బెజ్జము కల్గియుండవలెను. 5. వేడి పైపులను పట్టుకొను నపుడు చేతులకు ప్రత్యేకమైన తొడుగులు ధరించవలయును.

24.10 స్టాండర్డు పైపు ఫిట్టింగ్‌లు (Standard Pipe-fittings)

నీరు, ఆయిలు మొదలగు ద్రవములు అవి నిల్వచేయబడు రిజర్వాయరునుండి కావలసిన ప్రదేశమునకు పైపులను లైన్‌లుగా అతుకుదురు. ఆ లైన్‌లలో అనేక మూలలు,

వంపులు, మరియు శాఖలుగా విభజింప చేయబడుటకు అనేక రకములైన పైప్ ఫిటింగ్‌లు అవసరము. పెద్ద డయామీటరు గల పైప్ లైనులో వాటికి రెండువైపులా ఫ్లాంజ్ లుండును. కాబట్టి రెండు పైప్‌ల చివరల యొక్క ఫ్లాంజ్‌లను బోల్టు నట్‌లతో కలిపి ఎంత పొడవైననూ అతుక వచ్చును. చల్లటి ద్రవముల సరఫరాలో ఉపయోగించు గృహోపకరమైన పైప్‌లు చిన్నవిగా యుండి, అతుకుటకు వీలుగా మరలుగల్గిన కప్లింగ్‌లు సాకెట్ పీస్‌లు మొదలగు అనేక ఫిట్టింగ్‌లు నేడు తయారు చేయబడి మార్కెట్‌లో లభించు చున్నవి. ఇవి అన్నియు ఒకపైపు లైన్‌లో (Pipe line installation) ఏవిధముగా ఫిట్ చేయబడినది 183-(ఎ) పటములో చూపబడినది. 183-(బి) పటములో ఆ ఫిట్టింగ్‌లయొక్క స్టాండర్డు గుర్తులుగల నమూనా వివరింపబడినది. ఫిట్టింగ్ అన్నియు ఏపైపుకైతే వాడుదురో ఆపైపుయొక్క నామినల్ సైజును బట్టి స్పెసిఫికేషన్ (వివరణ) చేయుదురు. ఎక్కువ సాధారణముగా వాడబడు పైప్ ఫిటింగ్‌లలో ఈదిగువ పేర్కొన్నవి ముఖ్యమైనవి.

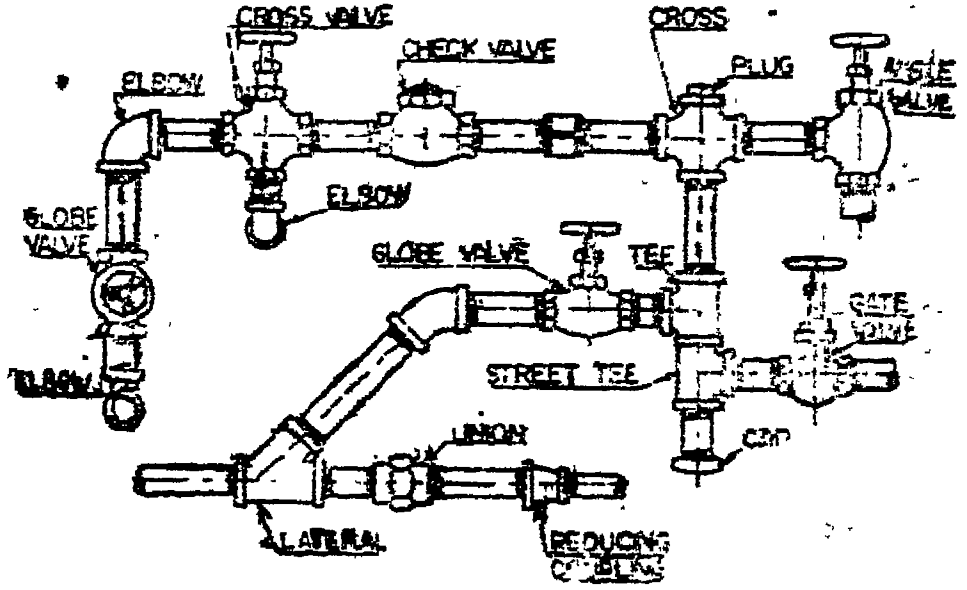


Fig. 183 (ఎ) - పైప్ లైన్‌లోగల వివిధరకాల ఫిట్టింగ్‌లు.

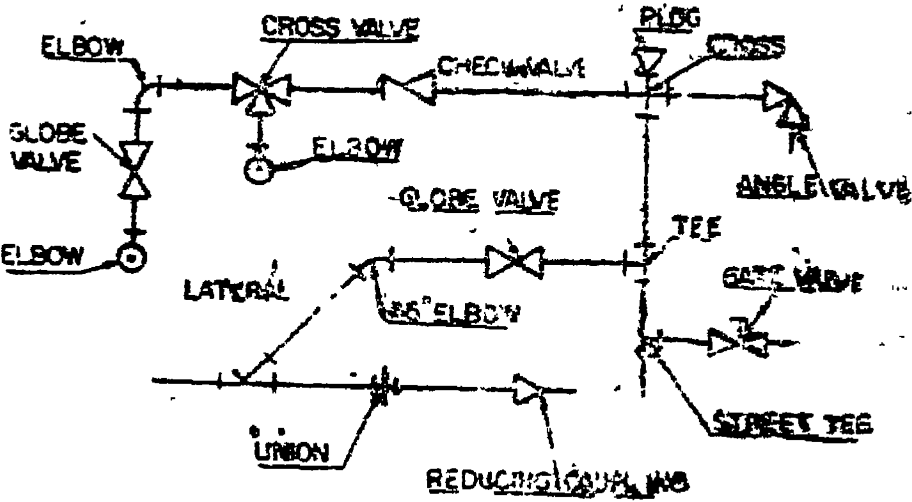


Fig. 183 (బి) - పైప్ ఫిట్టింగ్‌ల స్టాండర్డ్ గుర్తులతో గీయబడిన నమూనా

1. కప్లింగ్ లేక కప్లర్ (Coupling or coupler):- ఇది రెండు సమాన పైప్‌లను కలుపుటకు వీలుగా లోపల పైప్ మరలు కల్గియుండును. (ప.నం.184-బి)

2. రెడ్యూసర్ కప్లింగ్ (Reducer coupling):- ఇది ఒక వైపు పెద్ద సైజుగల పైప్ మరోవైపు చిన్న సైజు పైపు అతుకుట కుపకరించును. దీనినే రెడ్యూసింగ్ సాకెట్ అని కూడ అందురు. (ప.నం.184-సి)

3. పైప్ నిపుల్ (Nipple):- దీని పైభాగమున మరలు కోయబడి రెండు పైపులను జాయిన్ చేయుటకు ఉపకరించును. (ప. నం. 184-ఎ)

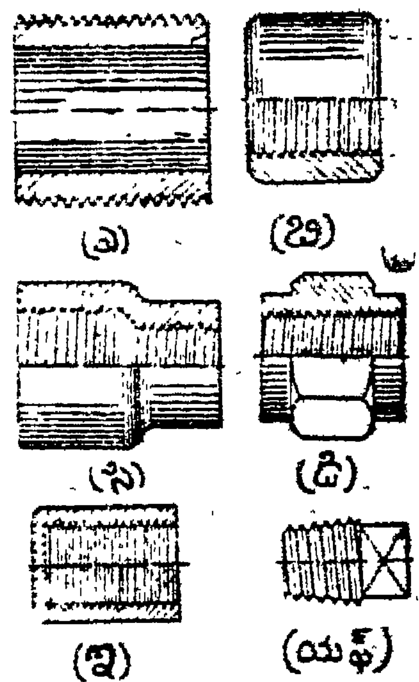


Fig. 184

4. సాకెట్ యూనియన్ (Socket union):- ఇదికూడ కప్లింగ్ మాదిరి రెండు

పైప్‌ల చివరల కలిపి బిగించుటకు ఉపకరించును. బిగింపునకు సులువుగా రెంచ్ ఉపయోగించుటకు వీలుగా నట్ వలె బాడీ పలకలుగా యున్నది. (ప.నం.184-డి).

5. క్యాప్ (Cap):- గొట్టము చివర మూయుటకు ఉపకరించును. (ప.నం.184-ఇ).

6. ప్లగ్ (Plug):- ఇదికూడ గొట్టము తెరచియున్న చివర గొట్టము లోపల బిగించి మార్గమును మూయుటకు ఉపకరించే విధముగా స్క్వేర్ నెక్‌తో చేయబడును. అందుచే రెంచ్ ఉపయోగించి త్రిప్పవచ్చును. (ప.నం.184-యఫ్)

7. 90°ల బెండ్ (90°-Bend):- రెండు పైప్‌లను 90°ల కోణములో దిశమార్చి కలుపుటకు ఈ బెండ్ పనికివచ్చును. అందుకు వీలుగా దీని ద్వారము వద్ద మరలు కోయబడి యుండును. (ప.నం. 185-1)

8. స్లో-బెండ్ (Slow-Bend):- దీనిని స్ప్రింగ్ బెండ్ అనికూడ అందురు. ఇది 90° కన్న హెచ్చు కోణములో పైప్ లైన్ తిరిగి నిర్మించబడుటకు ఆ పైప్ మూలలయందు ఈ స్ప్రింగ్‌తో బిగింతురు. (ప.నం. 185-2)

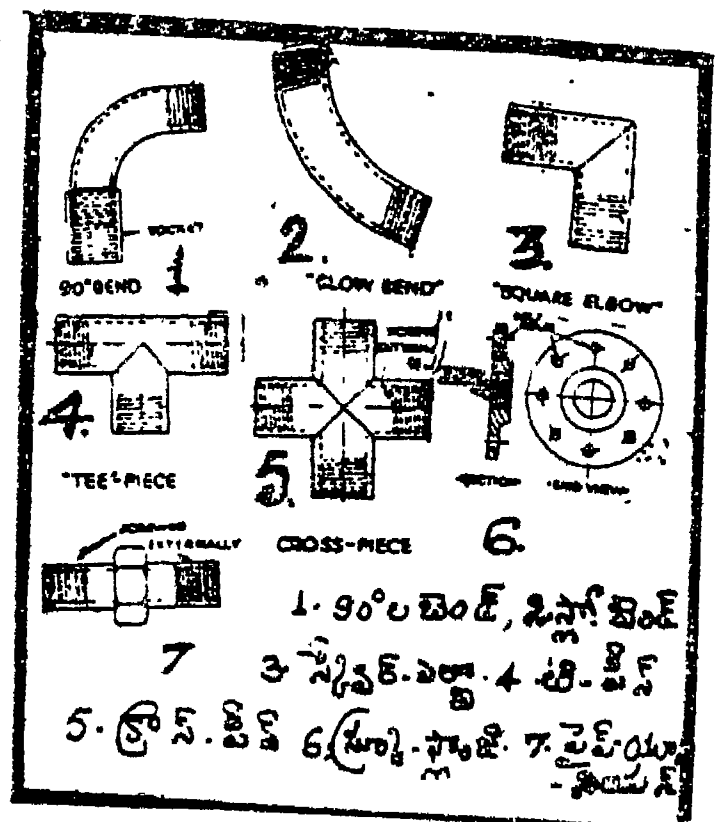


Fig. 185

9. స్క్వేర్-యెల్బో(Square-Elbow):- 90°-బెండ్ వలెనే 90° లలో పైప్‌లను బిగించుట కుపకరించును. కాని మూలలు రౌండ్‌గా యుండక స్క్వేర్ ఆకారముగా యుండును (ప.నం.185-3).

10. టి-పీస్ (T-piece).- మెయిన్ పైప్ లైన్‌నుండి మరియొక బ్రాంచ్ పైప్ లైన్‌లను ఏర్పరచుటకు ఈ T-పీస్ ఉపకరించును. (ప.నం,185-4)

11. క్రాస్-పీస్ (Cross-piece).- 4 పైప్‌లను ఒకదానికొకటి 90°లు చేయునట్లు పైప్‌లైనులు బిగించుటకు ఇది ఉపకరించును. (ప.నం.185-5)

12. స్క్రూ-ఫ్లాంజ్:- ఇది రింగ్ వలెయుండి పైప్ చివర సహాయమున బిగింపబడి యుండును. ఇదే విధముగ అమర్చిన మరియొక పైప్ చివరగల ఫ్లాంజ్‌తో కలిపి బోల్టు; నట్లతో జాయిన్ చేయుదురు. ఇవి పెద్ద సైజు పైప్‌లకు వాడుదురు. (ప. నం. 185-6).

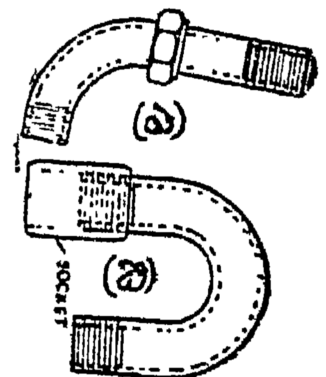


Fig. 186

13. పైప్ యూనియన్ (Pipe union).- ఇదికూడ సాకెట్ యూనియన్ వలె ఉపయోగపడును. కాని దీని పై భాగమున మరలపై పైప్ ఎండ్స్ (Ends) బిగింపబడును. (ప. నం. 185-7)

14. యూనియన్ బెండ్:- దీనిని రౌండ్ బెండ్ లేక యెల్బో పీస్‌లకు బదులు వాడుదురు. (ప.నం. 186-ఎ)

15. డబుల్ బెండ్ (Double bend).- దీనిని 'U'-బెండ్ అందురు. పైప్ లైన్ 'U' ఆకారములో త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును. (ప.నం.186-బి)

16. గ్లోబ్ వాల్వ్ (Globe valve):- రెండు లేక మూడు శాఖలలో పైప్ లైన్ ద్వారా నీరు, ఆయిల్ లేదా గ్యాస్‌ను పంపునపుడు అవి కావలసినంత మేరకు పైప్ ద్వారా మార్గమును తెరచుటకు లేక మూయుటకు ఈవాల్వు ఉపయోగపడును. సాధారణముగ యుండు నిర్మాణములోగల వివిధ భాగములు 187వ పటములో ఉదహరింప బడినవి. దీనినే స్టాప్ వాల్వ్ (Stop-valve) అనికూడ అందురు. ఇవి అన్ని గృహోపకరమైన పైప్ లైన్‌లకు వినియోగింతురు.

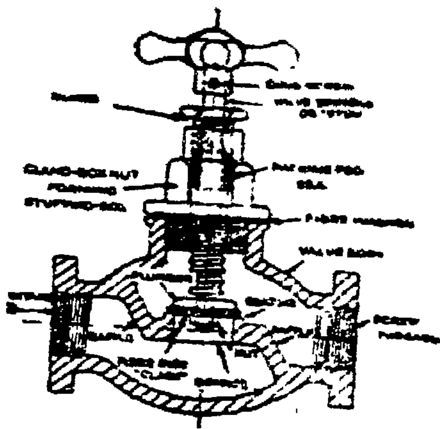


Fig. 187 గ్లోబ్ వాల్వ్

17. కాక్ లేక గ్యాస్-ట్యాప్ (Cock or Gas-tap).- ఇది పైపుకు అడ్డముగా ప్రవహించు ద్రవమును అడ్డుటకు లేక వదలుటకు వాడు కొళ్ళాయి గొట్టము. ఇది ఎక్కువగా నీటి పైప్‌లకు వాడుదురు.

24.11 పైప్ జాయింట్లు లీక్ కాకుండ చేయుట

(ఎ) పైపు-జాయింట్లు తయారుచేయుపద్ధతులు:— పారిశ్రామిక పనులయందు పైప్‌ల రకమును బట్టి అనేక పద్ధతులలో పైప్‌లను జాయిన్ (join) చేయుదురు. ముఖ్యముగా 1. స్క్రూ-జాయింట్లు 2. ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు ఎక్కువగా వినియోగింతురు.

(బి) స్క్రూ జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:- 1. మేల్‌పీస్ మరియు ఫిమేల్ పీస్‌ల యొక్క మరలు ఒకే రకమునకు జెంది పాడవ్వనివిగా యుండవలెను. 2. ఐరన్ పైపులైనచో మరలు క్రొత్తగా కోసినయెడల వాటిపై పెయింట్ పూసి ఆరిన పిదప జాయిన్ చేయవలెను. 3. సరియైన సైజునకు చెందిన రకము మేల్ మరియు ఫిమేల్ పైపు ఫిటింగ్‌లను ఎంపిక జేసుకోవలెను. 4. మరలలో ఆట యున్నచో కాటన్ దారము వంటి దానిని పైపుకు చుట్టి పెయింట్ పూసి సరియైన కప్లింగ్ పీస్‌ను తొడిగి పైపు రెంచ్‌తో బిగువుగా బిగించవలయును.

(సి) ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:- 1. సాధ్యమైనన్ని తక్కువ ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు యుండవలయును. 2. పైప్‌పై ఫ్లాంజ్‌లను కదలకుండ బిగించుకొనవలెను. 3. జాయిన్ చేయబడు రెండు పైపులకు బిగించిన ఫ్లాంజ్‌లు సమాన డయామీటర్లు కల్గి వంపులు వగైరా లేకుండ మట్టమైన ఫేస్‌లు గలవిగా యుండవలెను. 4. ఫ్లాంజ్‌ల మధ్య లెదర్, లేక రబ్బర్‌తో చేయబడిన వాషర్‌ను పెట్టవలెను. పైపు బోర్‌కు తగిన రంధ్రము వాషర్‌కు పెట్టుట మరిచిపోరాదు. 5. ఫ్లాంజ్‌లను బోల్టులు, నట్లతో బిగువుగా బిగించవలయును.

(డి) స్పైగాట్-సాకెట్ జాయింట్ లీక్ కాకుండా చేయువిధము (Method of preventing spigot and socket joints).- రెయిన్ వాటర్ డ్రయినేజ్‌లకు మరియు తక్కువ ఒత్తిడితో ప్రవహించు నీరు, ఆయిల్ పోవు మార్గములకు కాస్ట్-ఐరన్ పైపులు ఉపయోగింతురు. ఇవి గట్టిగా లీక్ లేకుండా చేయుటకు స్పైగాట్ మరియు సాకెట్ జాయింట్ వేయుదురు.

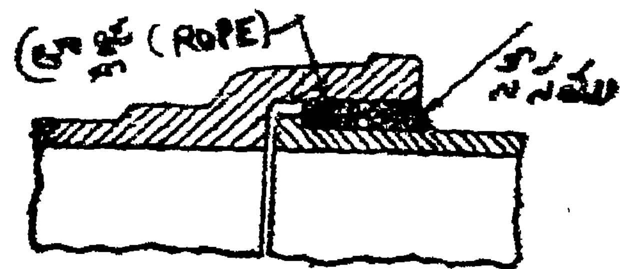


Fig. 188 స్పైగాట్-సాకెట్ పైపు జాయింట్

ఈజాయింట్‌లో ఒక పైప్ ఎండ్ సాకెట్‌వలె యుండి రెండవ పైప్ ఎండ్ స్పైగాట్ (మరలేని ఎండ్ ఫ్లాంజ్) వలె యుండి 188వ పటములోవలె, స్పైగాట్ పైప్ ఎండ్‌ను త్రాళ్లు, లేక గాస్కెట్‌తో చుట్టి అమర్చుదురు. తరువాత పైప్‌ల మధ్య కాళీలో సీసమును కరిగించి ఏవిధమైనా లీక్ లేకుండా బిగింతురు.

24.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. Match the following

(a)	C. I. Pipes.	( )	oil tubes in a Engine.
(b)	W. I. Pipes.	( )	water supply Pipes.
(c)	Steel Pipes.	( )	electrical fittings.
(d)	Copper Pipes.	( )	steam supply Pipes.
(e)	Plastic Pipes.	( )	rain water drainage Pipes.

జ :– d, c, e, b, a.

2. What is the name of the tool used for hand bending pipes ?
జ:- బెండింగ్ ఐరన్ (Bending-Iron).

3. What is the distinction between a Pipe and Tube ?
జ:- పైప్ 12 మి.మీ.లు లోపుకన్న తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. ట్యూబ్ పెద్ద సైజు వ్యాసము గల్గినదై యుండును.

4. How do you specify a Pipe ?
జ:- 1. బోర్ డయామీటర్. 2. మెటీరియల్ మరియు 3. పొడవు అను కొలతలు

5. Name two types of Pipe threads and give their purpose ?
జ:- 1. స్ట్రెయిట్ పైప్ మరలు—ఇవి జనరల్ పైప్ వర్క్‌లో వాడుదురు.
2. టేపర్ పైప్ మరలు— ఇవి ఫాజెనింగ్ పైప్ వర్క్‌లో వాడుదురు.

6. Give the names of fittings used to change the direction of a Pipe line ?
జ:- 1. యెల్బో 2. 90^{0} బెండ్ 3. యూనియన్ బెండ్ 4. U-బెండ్ మొదలగునవి.

7. What is the device which control the flow of fluid in Pipes ?
జ:- గ్లోబ్ వాల్వ్స్.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 24)

1. What is the difference between B.S.P. and B.S.W. threads? (July, 1975)

2. What are the materials used for stopping leakage in a Pipe joints carrying 1. water 2. steam? (July, 71)

3. How do you bend a pipe in cold condition ?

4. Give a list of Pipe fitting tools which are used by a Pipe fitter, and describe any two of them ?

5. Draw neat sketches of any six standard pipe fittings and give their purposes ?

6. What is a sharp V-thread and a square thread? What is the common method of cutting a thread on a pipe? (Jan., 62)

—oOo—

25. పవర్ - ట్రాన్స్‌ఫర్ పరికరములు
(POWER TRANSMISSION ELEMENTS)

25.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్-షాప్‌లో గల డ్రిల్లింగ్, గ్రైండింగ్ మరియు లేత్ మొదలగు మెషీన్‌లు తిరుగుటకు ఎలక్ట్రికల్ శక్తి లేక మెకానికల్ శక్తి అవసరము. వీనిని పవర్ (Power) అను మాటతో వాడుదురు. ఈపవర్ ఎలక్ట్రికల్ మోటారు షాఫ్టునుండి లేదా మెకానికల్ ఇంజన్ షాఫ్టునుండి వర్క్-షాప్‌లో గల మెషిన్ షాఫ్టులకు ట్రాన్స్‌ఫర్ (బదిలీ) చేయబడుట ద్వారా అవి త్రిప్పబడుచున్నవి. ఈపనినే పవర్ ట్రాన్స్‌మిషన్ (Transmission of power) అందురు. ఈపనిలో తోడ్పడు అనేక సాధనములను (Contrivances) "పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ పరికరములు"గా చెప్పబడుచున్నవి.

వీటిలో 1. బెల్ట్‌లు 2. పుల్లీలు 3. గేర్లు 4. కప్లింగ్‌లు మరియు క్లచ్‌లు (Couplings and clutches) 5. చైన్‌లు (chains) 6. క్యామ్‌లు (Cams) ముఖ్యమైన సాధనములు.

25.2 I. బెల్టులు (Belts)

(ఎ) బెల్టులు-వానియొక్క పని (The object of Belts):- ఇవి 1. ఒక పుల్లీ-చక్రముపై పట్టి తిరుగుచూ మరియొక పుల్లీ చక్రమును త్రిప్పును. 2. ఆ పుల్లీ చక్రముల వేగము మార్చుకో బడుటకు ఉపయోగించును. 3. ఆ పుల్లీలు తిరిగెడి దిశను త్రిప్పి ఉపయోగించుటకు వీలగును.

(బి) బెల్టు సైజు మరియు వివరము(Size and specification of belt):- 1. బెల్టు వెడల్పు 2. బెల్టు ప్లయ్ (ply) ల నంబరు. 3. మందము 4. మీటరు పొడవు బెల్టు ముక్క బరువు 5. బెల్టు మెటీరియలు 6. బెల్టు రకము మరియు 7. బెల్టు పొడవు అను అంశములు ఆధారముగా బెల్టుసైజు మరియు పూర్తి స్పెసిఫికేషన్‌లు తెలుపబడును.

(సి) బెల్టు తయారగు మెటీరియల్ రకములు (Types of belting materials):- 1. లెదర్ 2. కాటన్ మరియు కానవాస్ (canvas) 3. ఇండియా రబ్బర్ మరియు 4. స్టీల్ 5. నైలాన్ (Nylon) అను మెటీరియల్స్‌తో బెల్టులు తయారగుచున్నవి.

(డి) బెల్టు రకములు (Types of Belt):- బెల్టులలో ముఖ్యముగా 1. ఫ్లాట్ (Flat) బెల్టు 2. V-బెల్టు మరియు 3. రౌండ్ బెల్టు లేక రోప్ (Rope) బెల్టు అనెడి రకములు ఎరివిగా వాడుచుందురు.

25.3 ఫ్లాట్-బెల్టులు (Flat-Belts)

(ఎ) వివరణము:- పేరుకు తగినట్లుగా ఇవి ఫ్లాట్‌గా పొడవుగా యుండి దీర్ఘ చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్‌తో లెదర్. లేక ఇతర ప్రత్యేక పదార్థములతో తయా

రగును. ఇవి ఫ్లాట్‌షేప్ పుల్లీలపై ఫ్రిక్షన్ (ఘర్షణ) వలన అంటి పెట్టుకొని, వాటిని తిరుగునట్లు చేయును. లెదర్‌తో తయారగు బెల్టులు సింగిల్ థిక్‌నెస్‌గల పొరగాగాని లేక రెండు లేక ఇంకనూ ఎక్కువ పొరలు కలిపి కుట్టబడినవిగా గాని తయారగును. సింగిల్ థిక్‌నెస్ గలవి సుమారు 4 మి.మీ.ల నుండి 7 మి.మీ.ల దళసరి గలవిగా 1వ నంబరు, 2వ నంబరు, 3వ నంబరు మరియు 4వ నంబరు అని పిలువబడుచున్నవి. కొన్ని కంపెనీలు ఈబెల్టులను చదరపు సెంటీమీటరు ముక్క తూగే గ్రాముల బరువు మరియు వెడల్పునుబట్టి గ్రేడ్‌లుగా తయారుచేయబడుచున్నవి. హెవీ డ్యూటీ పుల్లీలను త్రిప్పుటకు లెదరు బెల్టులు రెండు లేక మూడు పొరలు అతికి వాడుచుందురు. ఇవి 900 మి.మీ.ల లోపు సైజు పుల్లీలకు పనికిరావు. కాన్‌వాస్ మరియు నూలుతో పొడవుగా అల్లబడిన ఫ్లాట్ బెల్టులు రబ్బరు సొల్యూషన్‌తోగాని సిమ్మెంటువంటి దానితోగాని అనేక పొరలుగా అతికించబడి తయారగుచున్నవి. వీటిని కాన్‌వాస్ (canvas) బెల్టులని మార్కెట్‌లో అమ్ముదురు. ఈబెల్టులోగల పొరలను ప్లయ్ (ply) లందురు. 3 ప్లయ్‌ల నుండి 10 ప్లయ్‌ల వరకు లభించును. ఇవి లెదర్ బెల్టులకన్నా బలముగా యుండును.

(బి) మార్కెట్‌లో అమ్మే ఫ్లాట్ బెల్టుల వివరములు (Commercial belts):- ఇండియాలో డన్‌లప్ కంపెనీ బెల్టులు హైస్పీడ్ రకము మరియు ఫోర్ట్ (Fort) అనబడు హెవీడ్యూటీ రకపు బెల్టులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి 3 ప్లయ్‌ల నుండి 8 ప్లయ్‌ల వరకు 21వ పట్టీలోని కొలతలకు లభించును.

(సి) బెల్టు ఎంపిక చేయునపుడు ఆలోచింప వలసిన అంశములు:- ఏరకపు బెల్టు ఉపయోగించాలీ అనేది ఈక్రింది అంశములను బట్టి నిర్ణయించవచ్చును.

1. బెల్టు తిరిగే వాతావరణ పరిస్థితులు — అనగా నీటి ఆవిరి, ఆయిల్, మరియు ఉష్ణము సోకు పరిస్థితులైనచో వాటియొక్క ప్రభావము వలన ఆయా మెటీరియల్స్ పొందు మార్పు దృష్టిలో యుంచుకొనవలయును. లెదరు బెల్టులు మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తడిసిన లేక పొడిగాయున్న పరిస్థితులలో వాడవచ్చును. కాన్‌వాస్ లేక కాటన్‌తో నేయబడిన పట్టా బెల్టులు వేడి వాతావరణములోనైనా పనికి వచ్చును. ఆయిల్, గ్రీజు వంటివి వాడుచోట్ల రబ్బరు బెల్టులు వాడినచో రబ్బరు పాడగును.

2. బెల్టు స్పీడ్—ఫ్లాట్ బెల్టు వలన ఎక్కువ శక్తివంతముగా పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ జరుగును మరియు ఎక్కువ స్పీడ్ ప్రయోగించవచ్చును.

3. బెల్టుపై ప్రయోగింపబడు టెన్సన్ (Tension) ల ప్రభావము—బెల్టు పొట్టిదైన కొలది టెన్సన్ ఎక్కువగును. కాబట్టి బెల్టుయొక్క ప్లయ్‌లను (పొరలను) బట్టి అసలు కావలసిన బెల్టు పొడవులో ఈక్రింది విధములుగా తగ్గించవలెను.

బెల్టు 3 'ప్లయ్'లు రకమునదైనచో ప్రతీమీటరుకు 15 మి.మీ.లు, 4, 5 మరియు 6 'ప్లయ్'ల రకములలోని పైనచో మీటరుకు 10 మి.మీ.ల చొప్పున, 8 ప్లయ్‌ల రకపు బెల్టుకు మీటరుకు 5 మి.మీ.ల చొప్పున పొడవు సవరించు కొన్నచో టెన్సన్ క్రమముగా యుండును.

4. బెల్టుపై లోడ్ (Load) యొక్క ప్రభావము—బెల్టు మెటీరియల్, సైజుకూడ మెషిన్ ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయు లోడ్‌మీద గూడ చాలావరకు ఆధారపడి యుండును. లోడ్ అనగా ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయబడు హార్స్‌పవర్ (H.P.) ముఖ్యముగా లెక్కించబడును.

పట్టీ నంబరు – 21.

ఫ్లాట్ బెల్టుల స్టాండర్డు వెడల్పుల (widths) కొలతలు.

3 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	4 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	5 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	6 Ply బెల్టు వె॥ మి.మీ.	8 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.
25	25	76	100	200
32	32	90	112	—
40	40	110	125	250
44	44	112	—	305
50	50	125	152	355
63	63	—	180	400
76	76	152	200	
90	90	180	—	
100	100	200	250	
	112	224		
	125	250		
	140			
	152			
	200			

25.4 ఫ్లాట్ బెల్టు-జాయింట్ చేయు విధానములు

పూర్వము లెదర్ బెల్టును కావలసినంత పొడవు వరకు తీసుకొని వాటి చివరలు (ends) ఒకదానిపై ఒకటి పెట్టి ప్రత్యేక సూదులతో లెదర్ త్రాడుతో కుట్టి అతికెడివారు, లేక రాగి రివెట్లతో తాపడము జేసెడివారు. నేడు అనేక రకముల బెల్టు ఫాజెనర్లు (Belt Fasteners) వాడుకలోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. క్లిప్ లేక స్టేపిల్ (Clip or Staple) టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప. నం. 189-ఎ) 2. వైర్‌హింజ్ హుక్ టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప. నం. 189-బి). 3. స్పైక్డ్ ప్లేటు (Spiked plate) టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.189-సి) 4. బ్రిస్టల్ (Bristal) టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.189-డి) ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

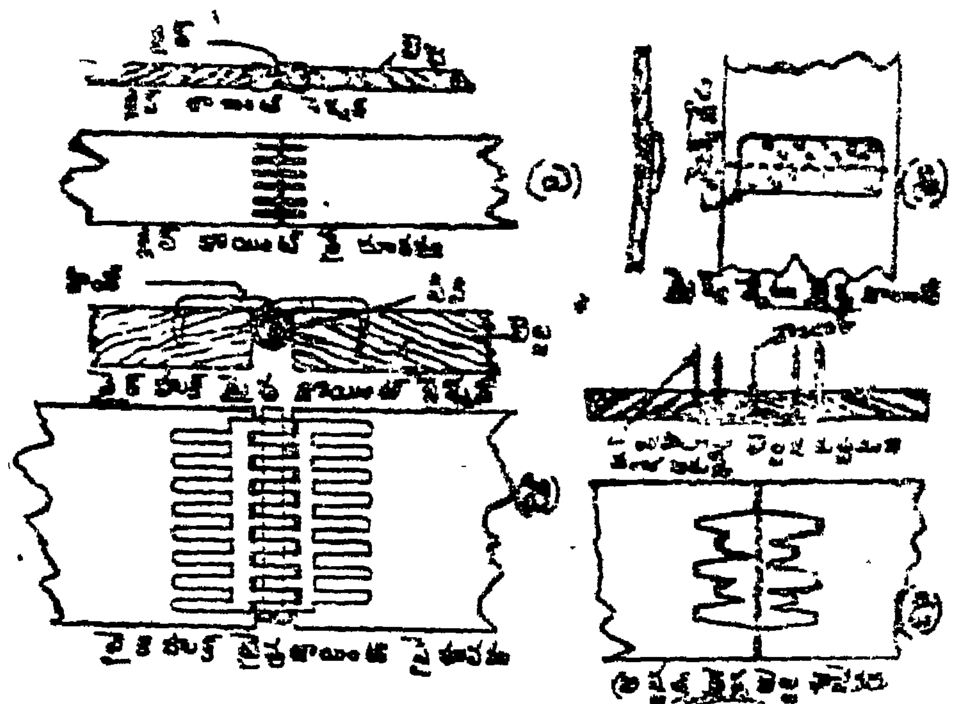


Fig. 189 ఫ్లాట్-బెల్టు జాయింట్ రకములు.

25.5 వి-బెల్టులు (V-Belts)

(ఎ) వివరణ (Description):- వి-బెల్టు పేరులో యున్నట్లు V-ఆకారములోగాక 190-బి పటములో చూపినట్లు సెక్షన్ ట్రెపీజియం ఆకారములో యుండును. ఇది 190-ఎ పటములో చూపిన V-గ్రూవ్‌లు గల పుల్లీలను త్రిప్పుటకు వాడబడు చున్నది. పుల్లీలపై ఎన్ని గ్రూవ్‌లు యున్నచో అన్ని వి-బెల్టులు తగిలించి పుల్లీలను నడుపవలెను. వి-బెల్టులు ఫాబ్రిక్ (Fabric)అనెడి అల్లిక బట్ట, వల్కనైజింగ్ రబ్బర్ మరియు నూలు లేక నైలాన్ దారపు పోగులు (cords) కలయికతో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి పటములో చూపినట్లు 40°ల వాలుగాడిగల పుల్లీలలో తిరుగును. వీనిలో మిక్కిలి చిన్న బెల్ట్ పై-విడ్త్ (width) 10 మి.మీ.లు దిగువ విడ్త్ 6 మి.మీ.లు కల్గియుండును. మిక్కిలి పెద్ద బెల్టుకు పై-విడ్త్ 50 మి.మీ.లు, అడుగున 30 మి.మీ.లు విడ్త్‌లు కలవి లభించుచున్నవి.

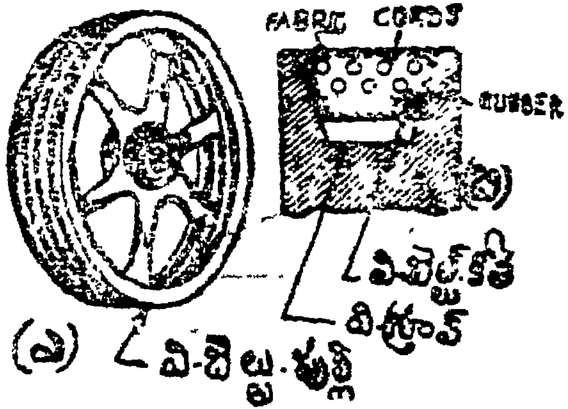


Fig. 190 వి-బెల్ట్ భాగములు

(బి) వి-బెల్టుల వలన లాభములు (Advantages of V-Belts):-1. పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయబడు మెషిన్‌ల షాఫ్టుల యొక్క కేంద్రముల మధ్య దూరము తక్కువగా యున్నపుడు ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఈదూరము రెండు పుల్లీల వ్యాసముల యొక్క మొత్తమునకు మించి యుండదు. 2. ఇవి ఎక్కువ పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయును. 3. వీటితో స్లిప్ (Slip) వలన పవరు నష్టపడదు. 4. ఇవి ఎండ్-లెస్ (End-less) రైపులో లభించును గావున, అతుకులు వేయనవసరములేదు. 5. తక్కువ చోటులో ఒకే పుల్లీమీద అనేక గ్రూవ్‌లలో వి-బెల్టులు తగిలించి ఎక్కువ పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయు అమరికలు లభించును. 6. పుల్లీ-గాడిలో ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండుట వలన లోడ్‌ను ఎక్కువ భరించును.

(సి) వి-బెల్టుల వలన నష్టములు (Dis-advantages of V-Belts):- వీటి వలన కొన్ని నష్టములుగూడ కలవు; అవి—

1. పుల్లీలలో ఏ మాత్రము పొరపాటు ఎలైన్‌మెంట్ (alignment) యున్ననూ మెషిన్‌పై భారము పెరిగి పనిచేయకుండా పోవును. 2. ఇవి దూర, దూరముగాగల మెషిన్‌లను కలుపుటకు వీలుపడవు. 3. కేవలము సమాంతరముగాగల షాఫ్టలను త్రిప్పు టకు ఉపయోగించును. ఏవిధమైన క్రాస్ డ్రైవింగ్‌నకు పనికిరావు. 4. బెల్టు సాగి పోయినా లేక తెగినా తిరిగి వాడుకమునకు పనికిరాదు.

(డి) వి-బెల్టు స్పెసిఫికేషన్ (Specification of V-Belts):- కోడ్ నం. 2494 : I.S.I. సూచనల ప్రకారము వి-బెల్టులు A,B,C,D మరియు E అను క్రాస్ సెక్షన్‌లలో లభించును. మరియు స్టాండర్డ్ ఇన్‌సైడ్ (inside) పొడవులలో (80 నుండి

2500 మి.మీ.ల వరకు) అనేక సైజులు గలవు. మరియు పొడవులో 2.5 మి.మీ.ల పరిమితిగల హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి గ్రేడ్ నంబర్లకూడ ఇవ్వబడును. మార్కెట్‌లో ఉదాహరణకు ఒక వి-బెల్టు సైజు C/3048/120 I. S. : 2494 అని వ్యవహరించబడును. C-బెల్టు క్రాస్ సెక్షన్, 3048 మి. మీ. లు – బెల్టు పొడవునూ, 120–బెల్టు పొడవు అంగుళములలోనూ, 2494-I.S.I. కోడ్ నంబర్‌నూ తెలియజేయును.

25.6 రోప్ బెల్టులు (Rope Belts)

కొన్ని సందర్భాలలో ఒక మెషిన్ షాఫ్ట్ మరియొక మెషిన్‌షాఫ్ట్ మిక్కిలి దూరముగా యున్నచో రోప్ వలన పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయబడును. దీనిని లోంక్ గ్రూవ్‌లు గల పుల్లీలపై ఉపయోగింతురు. ఇవి సాధారణముగా సన్నని స్టీల్ తీగలుతోగాని లేక బలమైన కాన్‌వాస్ త్రాళ్ళతో గాని అల్లబడి తయారగును.

ఈ రోప్‌లను పైల్ (Pile) డ్రైవింగ్ మెషిన్‌లలోను, క్రేన్ (Crane)ల లోను పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్‌కు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

25.7 బెల్టుల సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సరియైన శ్రద్ధ బెల్టుల సంరక్షణకై చూపినచో బెల్టు లైఫ్ పెరుగుటయే గాక ఎక్కువ శక్తివంతముగా పనిచేయును. అందులకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవలెను.

(ఎ) డ్రెస్సింగ్‌ల వాడుక (Use of Dressings):– లెదర్ బెల్టులను ఎల్లప్పుడూ మెత్తగా యుంచుటకుగాను ప్రత్యేకమైన డ్రెస్సింగ్ (dressing) కాంపౌండు లనబడు పొడులను వినియోగించవలయును. అప్పుడప్పుడు వేడి నీటితో కడిగి టాల్లో (Tallow) అనెడి గ్రీజువంటి పదార్థము పూసిన మంచిది. లేనిచో బెల్టు పెళుసుబారి పగుళ్లు తీసి పాడగును. ఎట్టి పరిస్థితులలోనూ జారెడి గ్రీజులవంటి డ్రెస్సింగ్ మెటీరియలును కాన్‌వాస్ వంటి అల్లిక బెల్టులకు పూయరాదు.

(బి) బెల్టు స్లిప్ తగ్గించుట (Reducing slip in Belt):– కొన్ని సందర్భాలలో బెల్టు సాగుటచే వదులుగా యుండుట, లేక బెల్టు అడుగుకు పుల్లీ రిమ్‌పైన గల ఫేస్‌కు మధ్య గాలి పొర ఏర్పడుట, మరియు అనేక కారణములవలన పుల్లీని అంటిపెట్టి త్రిప్పుట మాని బెల్ట్ వదలుగా జరిగి పోవుచూ తిరుగును. దీనిని స్లిప్ అందురు. సామాన్యముగా దీనిని శాతములో లెక్కగట్టుదురు. దీనిని తగ్గించుటకు రెసిన్‌లు (Resins) అనబడు రసాయనపు పొడిని వేయుదురు.

(సి) క్రీప్ ప్రభావము (Effect of creep):– బెల్టు డ్రైవింగ్‌లో రెండు చక్రములు నడుపబడునపుడు బెల్టు సగభాగము బిగువుగా సాగి సగభాగము వదులుగా వ్రేలాడుచూ తిరుగుచూ యుండును. వదులుగా యున్నసైడ్ (Slack-side) బెల్టు ఎక్కువగా వ్రేలాడుచూ యున్నచో టైట్‌సైడ్ (Tight side) కు వచ్చినపుడుకూడ కొంత బిగువు తగ్గి వదులుగా వ్రేలాడుట జరుగును. అందుచే బిగువుగా యుండు పైభాగమున బెల్టులో టెన్షన్ (Tension) తగ్గిపోవును. ఆ వ్రేలాడు బెల్టు పొడువును బిగువుగాలాగి

పరిజేసి నడుపుటలో పుల్లీల సర్ఫేస్‌లకు బెల్టుకు మధ్యగల సంబంధమువలన వేగములో హెచ్చు తగ్గులు సంభవించును. ఈవేగము మార్పునే బెల్టు-క్రీప్ (Creep of Belt) అందరు. దీనివలన పవర్ నష్టమగును. ఈనష్టము సుమారు 1 నుండి 2 శాతము వరకు లెక్కింతురు. బెల్టుయొక్క కచ్చితమైన పొడవు, ఎలైన్‌మెంట్‌లు (alignments) బాసుగ యున్నచో దీని ప్రభావము తగ్గును.

(డి) ఆయిల్, గ్రీజులు వలన నష్టము:- బెల్టులకు, ఆయిల్ మరియు గ్రీజు వంటి పదార్థములు అంటుకోనీయరాదు. ఇవి ఫ్రిక్షన్‌ను తగ్గించి బెల్టు జారిపోవునట్లు చేయును. మరియు కాన్‌వాస్ బెల్టుల ప్లయ్‌ల అతుకులు విడిపోవునట్లు చేయును. అంతియే గాక లెదర్ బెల్టులు సాగిపోయి చివికి పోవును. లెదరు బెల్టులపై మెత్తటి సుద్దపొడి వేసిన ఆయిల్ వగైరా కొంత పీల్చుకొని మరికొంత కాలము అవి ఉపయోగపడేలాతోడ్పడును.

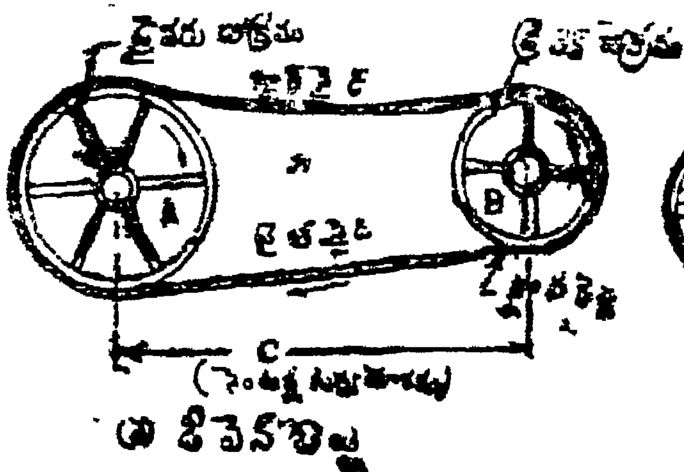
25.8 బెల్టు సైజులు లెక్కగట్టుట (Calculation of belt sizes)

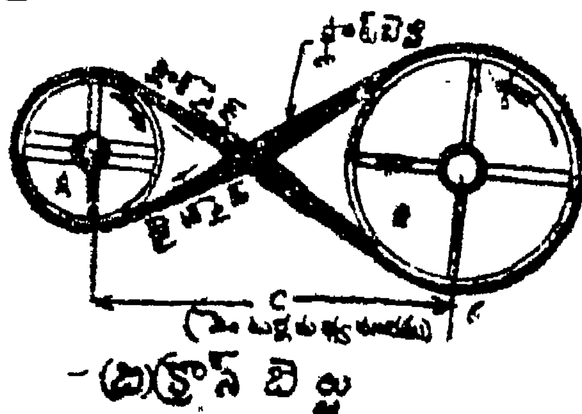
(ఎ) ఓపెన్ బెల్టు పొడవు (Length of open belt):- 191వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఫ్లాట్ బెల్టును ఓపెన్‌గా కనెక్షన్ చేయుటకు కావలసిన పొడవును దారముతోగాని లేక టేపుతోగాని పుల్లీ చక్రముల మీదుగా కొలిచి కనుగొందురు. కాని స్టాండర్డ్ విలువ పొందుటకు ఈదిగువ సూత్రముల ప్రకారముగూడ లెక్కగట్టుదురు.

1వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{\pi}{2}(D+d)+\frac{(D-d)^2}{4C}$ (స్టాండర్డ్ సూత్రము)

2వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{13(R+r)}{4}$ (సవరింపబడిన ఉజ్జాయింపు సూత్రము)

L – ఓపెన్ బెల్టు పొడవు, C – పుల్లీ సెంటర్ల మధ్యదూరము, D – పెద్ద పుల్లీ వ్యాసము. d – చిన్న పుల్లీ వ్యాసము; R – పెద్ద పుల్లీ వ్యాసార్ధము, r – చిన్న పుల్లీ వ్యాసార్ధము అని గ్రహించవలెను.





(ఎ) ఓపెన్ బెల్టు — (బి) క్రాస్ బెల్టు

Fig. 191 బెల్టు కనెక్షన్ రకములు

(బి) క్రాస్ బెల్టు పొడవు (Length of cross belt):- 191వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు ఫ్లాట్ బెల్టును క్రాస్‌గా అతుకుటకు కావలసిన స్టాండర్డు పొడవును ఈదిగువ సూత్రముల ప్రకారము లెక్కించవచ్చును.

1వ సూత్రము:- $2=2C+\frac{\pi}{2}(D+d)+\frac{(D+d)^2}{4C}$ (స్థాంకష్ట విలువ)

2వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{27(R+r)}{8}$ (ఉజ్జాయింపు విలువ)

ఈ బెల్ట్ కనెక్షన్ వలన పుల్లీలు ఒకదానికొకటి వ్యతిరేకదిశలో తిరిగేలా చేయుటకు వీలగును.

II పుల్లీలు (Pulleys)

25.9 పుల్లీలు–వాటి ఆవశ్యకత (Pulleys and their purpose)

వెడల్పుగా యుండెడి గాడి (groove)తో యుండి గుండ్రని రిమ్ (rim) తో యుండు చక్రమును పుల్లీ అందురు. ఒక మెషిన్ షాఫ్టుయొక్క పవర్‌ను సమీప దూరములో యున్న మరియొక మెషిన్ షాఫ్ట్‌కు బెల్టు సహాయముతో బదిలీ (Tsansfer) చేయుటకు షాఫ్టులపై బిగింపబడును. వాటియొక్క రిమ్‌లనూ చుట్టి బెల్టు లేక త్రాడుయొక్క ఫ్రిక్షన్ బలము వలన, డ్రైవర్ పుల్లీ తిరిగినపుడు డ్రివెన్ వీల్ గూడ తిరుగును. (ప నం. 191). పుల్లీ సైజులనుబట్టి వేగములలో హెచ్చు తగ్గులు పొందుటకు ఇవి తోడ్పడును.

మెటీరియలు (Material):- 1. క్యాస్ట్-ఐరన్ 2. రాట్ ఐరన్ 3. ప్రెస్స్‌డ్ స్టీల్ (Pressed steel) లేక 4. మంచికొయ్య మొదలగు మెటీరియల్ రకములు ఉపయోగించి పుల్లీలు తయారు చేయబడును.

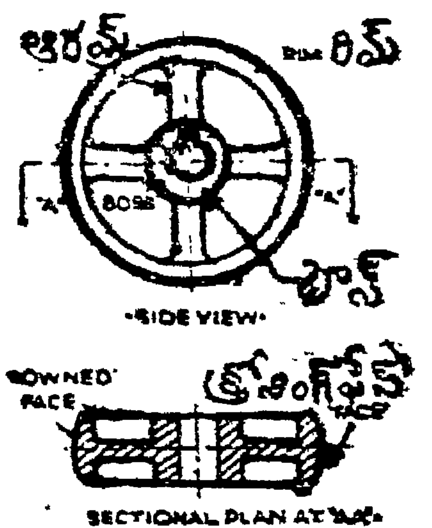
25.10 పుల్లీలు–రకములు (Pulleys - types)

ఇవి (i) నిర్మాణమునుబట్టి ఎ) సాలిడ్ (solid) టైప్ బి) స్ప్లిట్ (split) టైప్ మరియు సి) వి-గ్రూవ్ (V-grooved) టైప్ అనెడి మూడు రకములు గలవు.

(ii) నడపబడు తీరునుబట్టి (according to driving system) ఎ) కోన్ పుల్లీలు బి) గైడ్ పుల్లీలు సి) జోకీ-పుల్లీలు డి) ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ టైప్ పుల్లీలు అనెడి నాల్గు రకాల పుల్లీలు ముఖ్యముగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

సాలిడ్ టైప్ పుల్లీనిర్మాణము(Construction of solid type pulley):-

ఈ పుల్లీలు క్యాస్ట్-ఐరన్‌తో పోతబోయుటద్వారా ఒకే పీస్‌గా తయారగును దీని యొక్క ముఖ్యభాగములలో 1. హబ్ లేక బాస్ (Hub or boss) 2. ఆరమ్‌లు (Arms) మరియు 3. రిమ్ (Rim) ముఖ్యమైనవి. 192వ పటములో చూపినట్లు దీని రిమ్ యొక్క ఫేస్ కొద్దిగా ఉబ్బెత్తు (convex) గా యుండును. దీనిని క్రోనింగ్ (crowning) అందురు. రిమ్‌పై బెల్టు జారిపోకుండా ఇది తోడ్పడును. పుల్లీ ఫేస్ మట్టముగా (ఫ్లాట్)గా యున్నచో రిమ్ చుట్టూ ఇరుపైపులా అంచులు నిర్మింపబడును. దీని యొక్క ఆరమ్‌లు హబ్‌వద్ద లావుగాయుండి, రిమ్‌వద్ద సన్నబడి రిమ్‌తో అతుకబడి యుండును. ఇవి వంపులు తిరిగిగాని లేక నిటారుగా గానియుండును. వంపులు తిరిగిన పుల్లీ ఆరమ్‌ల



Fgi. 192 సాలిడ్ పుల్లీ

వలన పోతలో పగుళ్లు వగైరా ఎక్కువరావు. ఇట్టి నిర్మాణముగల సాలిడ్ పుల్లీలు దూర దూరముగాగల షాఫ్టులకు పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుటకు వాడుదురు.

స్ప్లిట్ టైప్ పుల్లీ నిర్మాణము (Construction of split type Pulley):- పొడవైన షాఫ్టుల మీద అనుకూలమైనచోట బిగించుటకు వీలుగా స్ప్లిట్ పుల్లీ రెండు అర్ధ భాగములుగ నిర్మింపబడినది. దీని రిమ్ వెషల్పుగా రాట్ ఐరన్ లేక మైల్డు స్టీల్ ప్లేటుతో రెండు అర్ధ భాగములుగ చేయబడి దీనిలో బార్ ఐరన్ లేక మైల్డు స్టీల్ ఆరమ్‌లు 193వ పటములో చూపినట్లు రివెట్ చేయబడును. రెండు అర్ధభాగములుగ యున్న బాస్‌లో ఆరమ్‌లయొక్క రెండవ కొనలు ఫిట్ చేయబడును. షాఫ్టుపై రెండు భాగములు చేర్చి బోల్టు మరియు నట్లు వాడి జాయింట్ చేయబడుచున్నవి.

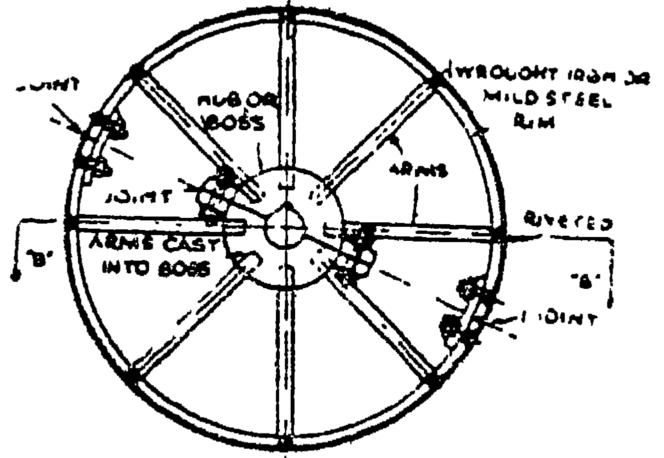


Fig. 193 స్ప్లిట్ పుల్లీ.

వి-బెల్టు పుల్లీలు-నిర్మాణము:- వీటిని గ్రూవ్డ్ పుల్లీలు (Grooved pulleys) అందురు. ఇవి హెచ్చుగా కాస్ట్ ఐరన్‌లో నిర్మింపబడును. ఇవి రోప్, మరియు V-బెల్టులతో నడుపబడును. లోతైన గాడిలో రోప్ (Rope) లేక V-బెల్టు ఎక్కువ పట్టును (grip) ను కల్గియుండుటచే ఎక్కువ దూరముగాయున్న షాఫ్టులకు పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుట కుపకరించును. 190వ పటములోవలె ఒకే పుల్లీపై 2, 3 లేక అంతకు మించిన గ్రూవ్‌లు కోయబడి, ఎన్ని గ్రూవ్‌లున్నచో అన్ని రోప్‌లు లేక బెల్టులు బిగింపబడి హెవీ పవర్‌నుగూడ ట్రాన్స్‌మిట్ (Transmit) చేయ సాధ్యపడును. రోప్ పుల్లీ యొక్క డయామీటరు సాధారణముగా రోప్‌యొక్క డయామీటరుకు 30 రెట్లు పెద్దదిగా యుండవలయును.

25.11 పుల్లీల డ్రైవింగ్ మెథడ్‌లు (Methods of Driving Pulleys)

1. పారలల్ డ్రైవ్ మెథడ్:- ఈపద్ధతిలో రెండు పారలల్ షాఫ్టులపైగల పుల్లీలు ఓపెన్ బెల్టుద్వారాగాని లేక క్రాస్ బెల్టుద్వారా గాని కలుపబడి నడుపబడును. కాబట్టి 191వ పటములో చూపినట్లు ఓపెన్ డ్రైవ్ పద్ధతిలో డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్‌లు ఒకే దిశలోనూ, క్రాస్ డ్రైవ్‌లో ఒకదాని కొకటి వ్యతిరేక దిశలలోనూ, సమాంతరముగా తిరుగుచుండును.

2. యాంగిల్ డ్రైవింగ్ పద్ధతి:-కొన్ని షాఫ్టులు పారలల్‌గా నిర్మించ బడజాలని కారణముగా అవి ఎంతో కొంత కోణములో నిర్మింపబడి, వాటిపై పుల్లీలు నడుపుటకు బెల్టు కనెక్షన్ 194 పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లుగాని, 194వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు 90° లలో రెండు షాఫ్టులు యుండి,

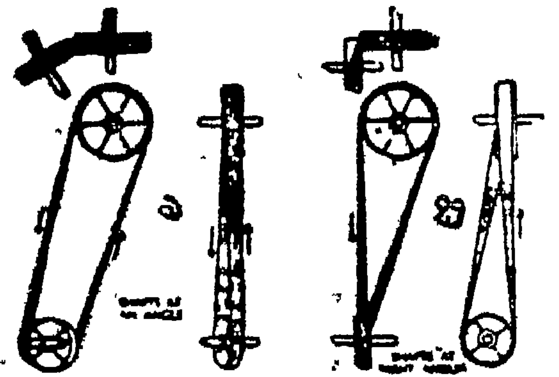


Fig. 194 యాంగిల్ బెల్టు డ్రైవ్‌లు.

వాటిపైగల పుల్లీలు బెల్టుతో నడుపబడినప్పో ఆ డ్రైవ్‌ను క్వార్టరు టర్న్‌డ్రైవ్ (quarter turn drive) అందురు.

3. జోకీ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Jocky Pulley drive system);- ఓపెన్ డ్రైవ్ సిస్టములోగల పుల్లీలపైగల బెల్టుకన్న జోకీ పుల్లీ డ్రైవ్‌లో బెల్టు, పుల్లీపై చుట్టూ ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండును. అందువలన బెల్టుకు ఆర్క్ కాంటాక్ట్ (Arc of contact) ఎక్కువై, టెన్షన్ పెరుగును. కాబట్టి 195వ పటములో చూపినట్లు బెల్టుపై ఆని తిరుగుచూ నిర్మింపబడిన చిన్నసైజు పుల్లీని జోకీ పుల్లీ అందురు. ఒక తూకపు రాయి (బరువు) సహాయమున బెల్టు యొక్క స్లాక్ సైడ్ బెల్టు టెన్షన్‌కు అనుకూలముగా వాలి వదులుగా బెల్టు ఫ్రిక్షన్ వలన తిరుగును. ఇది చిన్నసైజు పుల్లీ దగ్గరగా నిర్మింపబడును. జోకీ పుల్లీని రైడర్ (Rider) పుల్లీ అనికూడ అందురు.

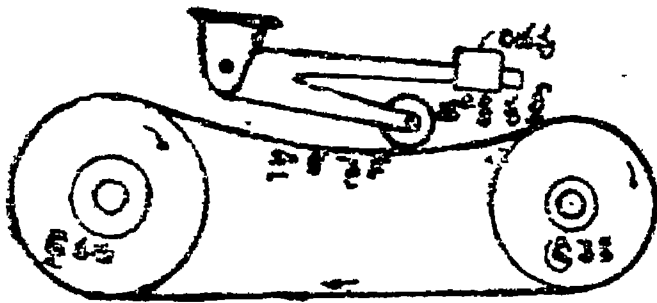


Fig. 195 జోకీ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి

4. ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీల డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Fast and Loose Pulleys Driving Method):- సాధారణముగా వర్క్‌షాప్‌లలో మెయిన్ షాఫ్ట్ అనబడే పొడవైనషాఫ్ట్ మోటారు వల్లగాని ఇంజన్‌లవల్ల గాని తిరుగును. దీనినుండి మరియొక ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్ట్‌నకు పుల్లీల మరియు బెల్టు సహాయమున పవరు ట్రాన్స్‌ఫర్ జరుగును. ఇవి ఎక్కువగా 196వ పటము (ఎ) వద్ద చూపిన ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీల పద్ధతి ద్వారా నడపబడును. మెయిన్‌షాఫ్ట్‌పై గల పుల్లీ సహాయమున ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్ట్ లేక కౌంటర్ షాఫ్ట్ (counter shaft) పై నిర్మింపబడిన ఒక జత పుల్లీలు త్రిప్పబడును. ఈజత పుల్లీల్లో ఒకటి షాఫ్ట్‌కు 'కీ'తో బిగింపబడి యుండును. మరియొకటి లూజ్‌గా షాఫ్ట్‌పై తిరుగును. కౌంటర్ షాఫ్ట్ తిరుగుటకు బెల్టును ఫాస్ట్‌పుల్లీ లేక టైట్ పుల్లీ పైకి జరుపబడును. కౌంటర్ షాఫ్ట్ తిరగకుండా నిలుపుటకు లూజ్ పుల్లీ పైకి బెల్టును జరుప వలయును. ఇట్టి డ్రైవ్‌లను ప్లేనింగ్ మెషిన్ (planing machine), డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లలో ఉపయోగింతురు.

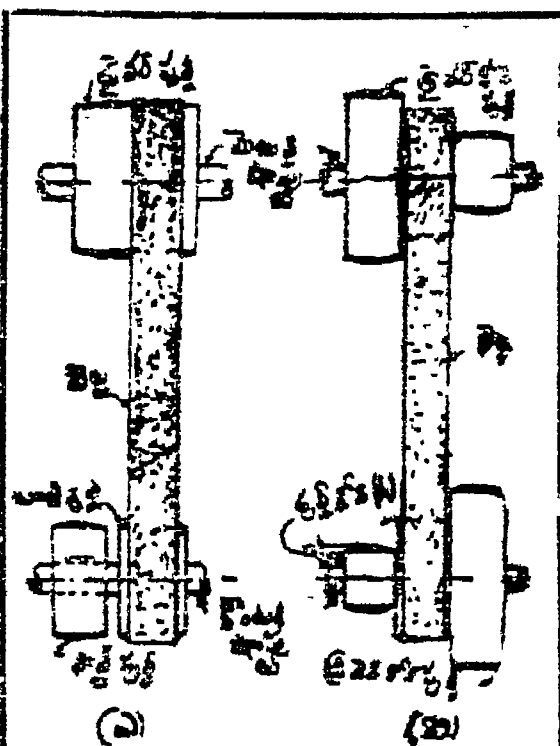


Fig. 196
(ఎ) ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీ
(బి) కోన్ పుల్లీ డ్రైవ్

5. కోన్ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Cone pulley driving system).- పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుటకు అనేక మెషిన్‌లలో కోన్ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి ఎక్కువగా వాడుకలో గలదు. దీనిలో 196వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు పుల్లీలు వేరువేరు డయామీటర్లు కల్గి స్టెప్‌లుగా తయారు జేయబడును. ఆ స్టెప్‌ల పైకి బెల్టు మార్చినపుడు,

ప్రతీ స్టెప్‌నకు ఒక రకము స్పీడు చొ॥న వివిధరకాల స్పీడులు ఎక్కువ లేక తక్కువ పొంద వచ్చును. ఎక్కువగా లేత్, మిల్లింగ్ వగైరా మెషిన్‌లలో ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

25.12 పుల్లీల సైజు మరియు ఇతర వివరములు

1. పుల్లీ సైజు నిర్ణయము:- పైజెప్పబడిన ఏసిస్టములోనైననూ పుల్లీలయొక్క వేగము ఆధారముగా సైజు(డయామీటరు)ను ఈ క్రింది సంబంధము ప్రయోగించి కనుగొనవచ్చును.

డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్‌ల వేగముల నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{డ్రైవర్ వేగము}}{\text{డ్రివెన్ వేగము}} = \frac{\text{డ్రివెన్ డయామీటరు}}{\text{డ్రైవర్ డయామీటరు}}$$

పై నిష్పత్తిలో గల నాలుగు రాశులలో మూడు తెలిసినచో అడ్డ గుణకారము ద్వారా నాలుగవ రాశి కనుగొన వచ్చును.

2. పుల్లీయొక్క ఫేస్ క్రోనింగ్ నిర్ణయించుట (Crowning of pulley face):- సాధారణముగా పుల్లీ రిమ్ మధ్యభాగమున ఎత్తుగా యుండును. ఈకొద్దిపాటి ఎత్తువలన రిమ్ తలము వంగి యుండును. ఇదియే క్రోనింగ్ (Crowning) అనబడుచున్నది. 196వ పటములో (బి) వద్ద క్రోన్ పుల్లీపై ఈ క్రోన్ చూపబడినది. దీని వలన బెల్టు, పుల్లీని మధ్యలో పట్టుకొని నడచును. స్లిప్ లేకుండా తిరుగును. (h) విలువ డయామీటరును బట్టి హెచ్చును. 40–180 మి.మీ.ల మధ్యగల పుల్లీలకు. 'h' విలువ 0.3 నుండి 0.5 మి.మీ.లు వరకు యుండవలెను. ఆ పై సైజు పుల్లీలకు 'h' విలువ 1 మి.మీ. వరకు యుండిన చాలును.

3. పుల్లీలయొక్క ఫేస్ విడ్త్‌ను నిర్ణయించుట (Determining the face width of flat pulleys):- సాధారణముగా పుల్లీ ఫేస్ వెడల్పు బెల్టు వెడల్పుకన్నా కొద్దిపాటి ఎక్కువగా యుండవలయును. 21 పట్టీ ననుసరించి బెల్టు వెడల్పును, ఎంపిక జేసినచో అది ఆధారముగ ఈక్రింది పట్టీ(22)లో సిఫార్సు చేయబడిన కొలతలు అనుసరించవచ్చును.

పట్టీ నంబరు – 22.

బెల్టు పుల్లీలకు అనుసరించు విడ్త్‌ల కొలతలు.

వరుస నం.	ఎంపిక జేసిన బెల్టుయొక్క వెడల్పు మి. మీ. లలో	బెల్టు వెడల్పు మీద పుల్లీ వెడల్పు ఎక్కువయుండు పరిమితి మి.మీ. లలో
1.	125 మి.మీ.ల బెల్టు వెడల్పు వరకు	13 మి.మీ.లు యుండవలెను.
2.	125 నుండి 250 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	25 మి.మీ.లు ,,
3.	250 నుండి 375 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	38 మి.మీ.లు ,,
4.	375 నుండి 500 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	50 మి.మీ.లు ,,

III. పళ్ళ చక్రములు (Toothed Gears)

25.13 గేర్ వీల్స్ లేక పళ్ళ చక్రములయొక్క ఆవశ్యకత

ఏదైనా ఒక వృత్తాకారపు లోహపు ఫలకము యొక్క వక్రతలము (curved surface)

చుట్టునూ, ఎత్తుఅయిన క్రమమైన పళ్లు (Teeth) ఏర్పడేలాగున, స్లాట్స్ కోయబడినచో, ఆషాఫ్టును గేర్ (Gear) అందురు. రెండు లేక అంతకు ఎక్కువ గేర్లు ఒకదానితో ఒకటి మెష్ (mesh) చేయుటను గేరింగ్ (gearing) అందురు. అనేక గేర్లు మెష్ చేయబడిన అమరికను గేర్ ట్రెయిన్ (gear train) అందురు.

పవర్ ట్రాన్స్‌మిషన్ (power transmission) లో నేడు ఈగేర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. అందులకుగల కారణములు— 1. వెలాసిటీ నిష్పత్తి (velocity ratio) లో హెచ్చుతగ్గులు లేక స్థిరవేగముతో మెషిన్‌ను నడుపవచ్చును. 2. షాఫ్ట్‌లను ఏయాంగిల్‌లో నైననూ, లేక ఒక షాఫ్ట్‌కు అడ్డముగా మరియొక షాఫ్ట్‌ను అమర్చి కూడ పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయ వీలగును. 3. బెల్టుల కన్ననూ అధికమైన పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయును. 4. తక్కువ ప్రదేశములో మెషిన్‌కు గేర్లు అమర్చవచ్చును. 5. గేర్ డ్రైవింగ్‌లో తేలికగా స్పీడ్‌లు పెంచుట లేక తగ్గించుట చేయవచ్చును.

25.14 గేర్ వీల్ యొక్క ముఖ్యభాగములు (Essential parts)

(ఎ) మెటీరియల్ (Material).- గేర్ వీల్స్ యొక్క లోహములు అవి ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయు పవర్‌యొక్క సామర్థ్యమును బట్టి నిర్ణయింపబడును. అదియునూగాక గేర్ల సైజ్‌నుబట్టికూడ ఎంపిక చేయబడుచుండును. సాధారణముగా 1. క్యాస్ట్-ఐరన్ 2. క్యాస్ట్-స్టీల్ 3. వివిధరకాల స్టీల్ ఎల్లాయ్‌లు. 4. బ్రాంజ్ (Bronze) లోహములు ఎక్కువగా గేర్ల నిర్మాణము కొరకు ఉపయోగించబడును. నేడు ఫైబర్ (Fibre) మరియు గట్టి ప్లాస్టిక్ వంటి అలోహపదార్థములు(non-metal) కూడ కొన్ని గేరు వీల్స్ తయారీకి వాడబడుచున్నవి.

(బి) గేర్-ఎలిమెంట్స్ (gear elements).- గేర్‌వీల్స్‌తో పనిచేయుటకు లేక తయారు చేయుటకు ఫిట్టర్‌కు వాటియొక్క రేఖాగణిత నిర్మాణపు (geometric structure) అంశములు తెలిసికొని యుండవలయును. వీటినే గేర్ ఎలిమెంట్‌లు అందురు. 197వ పట సహాయముతో ముఖ్యమైన వాటినిగూర్చి ఈ దిగువ వివరింపబడినది. వీటి కొలతలు మొదలగు వివరములు గేర్ వీల్ యొక్క సైజునుబట్టి మారుచుండును. పూర్తి వివరములు తెలుసుకొనుటకు గేర్‌లు తయారీ చేయు కంపెనీల క్యాటలాగ్‌లు చూడవలసి యుండును.

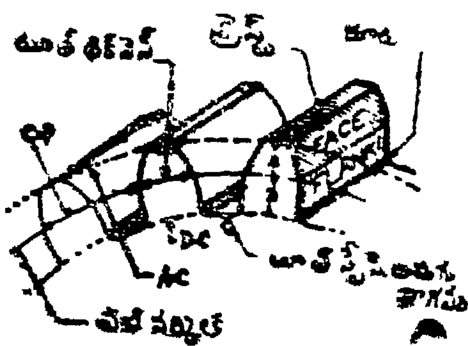


Fig. 197 గేర్-భాగాలు.

1. అడెండమ్ (Adendum).- పిచ్ సర్కిల్‌పైనుండి గేర్‌పన్ను చివర (అడెండమ్ సర్కిల్ A.C.) వరకు గల నిట్టనిలువు ఎత్తును అడెండమ్ అనబడును. దీనిని పటములో 'A' అను అక్షరముతో సూచింపబడినది.

2. డిడెండమ్ (Dedendum).- పిచ్ సర్కిల్ దిగువనుండి టూత్ అడుగు భాగము (డిడెండమ సర్కిల్ D.C.) వరకుగల ఎత్తును డిడెండమ్ అనబడును. ఇది 'D' అను అక్షరముతో చూపబడినది.

3. టూత్‌యొక్క ఫేస్ (Tooth face):- పిచ్ సర్కిల్ పైనగల టూత్‌యొక్క ప్రక్కతలమును ఫేస్ అనబడును.

4. టూత్‌యొక్క ఫ్లాంక్ (Tooth Flank):- పిచ్ సర్కిల్ దిగువునగల టూత్ యొక్క ప్రక్క సర్ఫేస్ ఫ్లాంక్ అనబడును.

5. క్రెస్ట్ (Crest):- పన్నుయొక్క అవుట్‌సైడ్ సర్ఫేస్. క్రెస్ట్ అనబడును.

6. రూట్ (Root):- పన్నుకు పన్నుకు మధ్యగల ఖాళీలోగల పన్నుమూలను. రూట్ అందురు.

7. టూత్‌యొక్క మందము (Thickness of tooth):- పిచ్ సర్కిల్ వెంబడి టూత్ మధ్య కొలువగా వచ్చు మందమును టూత్‌యొక్క థిక్‌నెస్ అందురు.

8. పిచ్ (Pitch):- గేర్‌వీల్‌యొక్క పిచ్‌ను మూడు ముఖ్యవిధములుగా నిర్వచింప వచ్చును—

(i) సర్క్యులర్ పిచ్ (Circular Pitch); C.P.:- (ప.నం.198) పిచ్ సర్కిల్ పై గేర్ టూత్‌యొక్క ఒక బిందువు వద్దనుండి, దాని ప్రక్క టూత్‌పైగల అట్టి వేరొక బిందువు వరకు గల సర్క్యులర్ కొలతను పిచ్ అందురు.

$$C.P. = \pi \times \frac{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}{\text{గేర్‌వీల్‌యొక్క పళ్ల సంఖ్య}}$$ అని లెక్కింతురు.

(ii) డయామెట్రల్ పిచ్ (Diametral Pitch); D.P. :- ఇది గేర్‌వీల్ పళ్ళ సంఖ్యకు, పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరుకు మధ్యగల నిష్పత్తి.

$$DP = \frac{\text{గేర్‌వీల్ యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}$$ అని లెక్కింతురు.

(iii) మోడ్యూల్ పిచ్ (Module Pitch) M.P. :- గేర్‌వీల్ యొక్క ప్రతి టూత్‌కు ఎన్ని మి.మీ.లు, లేక అంగుళముల పిచ్ సర్కిల్ వ్యాసమున్నదో తెలుపు భిన్నము. అనగా $M = \frac{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}{\text{గేర్‌వీల్‌యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}$ అని లెక్కింతురు.

(సి) స్పర్-గేర్-సెట్‌లోని ముఖ్యభాగములు (Names of essential parts of a spur gear set):- 198వ పటములో రెండు స్పర్-గేర్లు (స్ట్రెయిట్-టీత్ గల చక్రములు) మెష్ చేయబడినపుడు ఏవిధముగా టీత్ కలయునో చూపబడి అందలి వివిధ భాగములు ఉదహరింపబడినవి; అవి—

1. పిచ్ సర్కిల్ (Pitch Circle):- రెండు గేర్లు మెష్ అయ్యినపుడు అవి ఒక ప్రత్యేక సర్కిలులో స్పర్శించుకొనుచూ తిరుగును. అట్టి ప్లెయిన్ సర్కిల్‌ను పిచ్ సర్కిల్ అందురు. దాని డయామీటర్‌ను P. C. D. (Pitch circle diameter)అని వ్రాయుదురు.

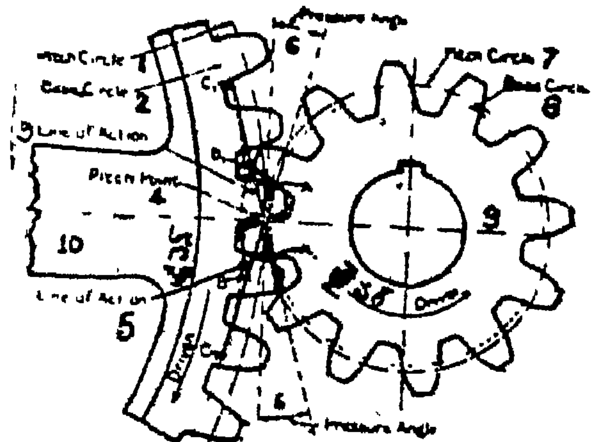


Fig. 198 స్పర్‌గేర్ సెట్ భా॥

2. బేస్ సర్క్యూల్ (Base circle):- గేర్ వీల్ యొక్క టూత్ కర్వ్ గీయుటకు ఆధారమైన సర్కిల్‌ను బేస్ సర్కిల్ అందురు.

3. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ (Line of action):- గేర్లు స్పర్శించుకొనుచూ కలిసి తిరిగి నపుడు కొంతదూరము ఒక సరళరేఖలో నడుచును. 198వ పటములో AC లైన్ డ్రైవర్ చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ అగును. A_1C_1 డ్రివెన్ చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ అగును.

4. పిచ్ పాయింట్ (Pitch point):- రెండు వీల్స్‌యొక్క పిచ్ సర్కిల్స్ ఒక బిందువు వద్ద తాకును. దానిని పిచ్‌పాయింట్ అందురు.

5. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్:- పటములో ACగా చూపబడిన లైన్ డ్రైవర్ చక్రము యొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్.

6. ప్రెజర్ యాంగిల్ (Pressure angle):- పిచ్ సర్కిళ్ళ మధ్య గీయబడిన స్పర్శరేఖకు లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్‌కు మధ్యగల కోణమును ప్రెజర్ యాంగిల్ అందురు. ఇది 20°లు గా తీసుకొని నిర్మింపబడును.

7. పిచ్ సర్క్యూల్ :- డ్రైవర్ వీల్‌యొక్క పిచ్ సర్కిల్.

8. బేస్ సర్క్యూల్ :- డ్రైవర్ వీల్‌యొక్క బేస్ సర్క్యూల్.

9. పినియన్ (Pinion):- ఒక జత గేర్లు మెష్ అయినపుడు, వాటిలో చిన్నసైజు గేర్‌ను పినియన్ అందురు.

10. గేర్ (Gear):- ఒక జత గేర్లు మెష్ అయినపుడు వాటిలో పెద్దసైజు గేర్‌ను గేర్ అని లేక వీల్ అని పిలిచెదరు.

11. క్లియరెన్స్ (Clearance):- రెండు గేర్లు మెష్ చేయబడి తిరుగునపుడు వాటి యొక్క టూత్ క్రెస్ట్లు టూత్ స్పేస్ అడుగువరకు తగలక కొంచెము ఖాళీగాయుండును. ఇది అడెండమ్ మరియు డిడెండమ్‌ల యొక్క కొలతల తేడా అంతయుండును. దీనినే క్లియరెన్స్ అందురు.

25.15 గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)

ఒక గేర్ సెట్‌లోని గేర్లు వేగము వాటిపైగల పళ్ళసంఖ్యపై ఆధారపడి లెక్కించ బడును. పళ్ళ సంఖ్య గేర్ల డయామీటర్లనుబట్టి లెక్కింపబడును. డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్ గేర్ల మధ్యగల సంబంధము ఈక్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చును—

$$\text{వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

N_1—డ్రైవర్‌గేర్ యొక్క వేగము (r.p.m.)
N_2—డ్రివెన్‌యొక్క వేగము (r.p.m.)
D_1—డ్రైవర్‌యొక్క పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు (పిచ్ డయామీటరు)
D_2—డ్రివెన్‌యొక్క పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు (పిచ్ డయామీటరు)
T_1—డ్రైవర్‌పైగల టీత్ సంఖ్య.
T_2—డ్రివెన్‌పైగల టీత్ సంఖ్య.

పై రాశుల సంబంధమును గేర్ సెట్‌యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి అందురు.

25.16 గేర్ వీల్ - రకములు - ఉపయోగములు

1. స్పర్ గేర్లు (Spur gears):- 199వ పటము (ఎ) వద్ద స్పర్ గేర్ల సెట్‌లో చూపినట్లు, వీటి ఇరుసులు (axes) సమాంతరముగా యుండును. వీటి టీత్ గేరుయొక్క సెంటర్ లైనుకు పారలల్‌గా యుండును. ఇవి పారలల్‌గా షాఫ్ట్లకు పవరు ట్రాన్స్‌ఫరు చేయుటకు ఉపయోగించును. మోటారుకారు, ఏరోప్లేన్ ఇంజనులలో గల గేరు బాక్సులలోనూ, కొన్ని సున్నితపు కొల పరికరముల లోనూ, మరియు లేత్, మిల్లింగ్ మెషినుల వంటి మెషిను టూల్స్ లోనూ ఎక్కువగా స్పర్ గేర్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

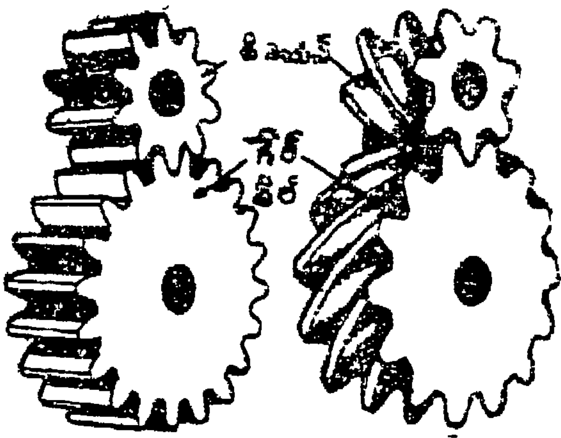


Fig. 199
ఎ) స్పర్-గేరు సెట్ బి) హెలికల్ గేరు సెట్

2. హెలికల్ గేర్లు (Helical gears):- 199వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు వీటియొక్క టీత్ వాలుగా మరవలె కోయబడి యుండును. అందుచే వీటిని స్పైరల్ గేర్లు అనికూడ అందురు. ఈవిధముగా నిర్మించుటవలన టీత్ స్పర్శించుకొను విస్తీ పెరిగి ఎక్కువ లోడ్‌ను భరించును. ఇవి పారలల్ షాఫ్టులు, ఇంటరు సెక్టింగ్ (intersecting) షాఫ్టులు, లేదా ఏకోణములో తిరిగెడి షాఫ్టులకైననూ ఉపయోగించును.

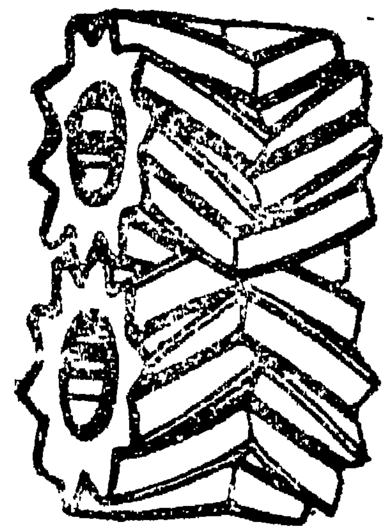


Fig. 200 హెర్రింగ్ బోన్ గేర్ సెట్

3. హెర్రింగ్ బోను గేర్లు (Herring Bone gears):- వీటినే డబుల్ హెలికల్ గేర్లు (Double helical gears) అందురు. వీటియొక్క పళ్లు V-షేప్‌లో 200వ పటములో చూపినట్లుతయారగును. ఈనిర్మాణము వలన గేర్ల సెంట్రల్ పొజిషన్ (central position) మారదు. సైడ్‌ల యందు ఒత్తిడి కల్గిన తట్టుకొనును.ఇవియునూ హెలికల్ గేర్లవలెనే ఉపయోగించును.

4. బెవెల్ గేర్లు (Bevel gears):- బెవెల్ గేరు వీల్ యొక్క టీత్ కోనికల్ షేప్‌లో ఏటవాలుగా 201వ పటములో చూపినట్లు బెవెల్ గేరు సెట్ అమర్చబడును. ఈనిర్మాణము వలన ఒకదానికొకటి 90°ల కోణం చేయుచూ తిరిగెడి షాఫ్టులను నడుపుటకు వీలగును.

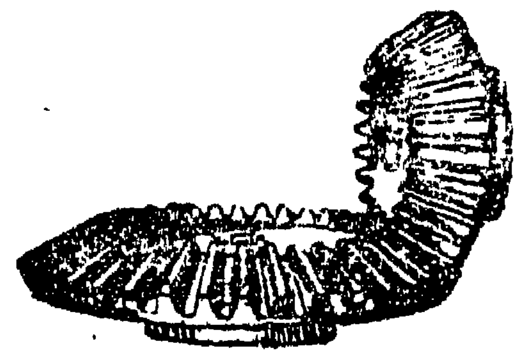


Fig. 201 బెవెల్ గేర్లు.

5. హైపాయిడ్ బెవెల్ గేరులు (Hypoid Bevel gears):- 202వ పటములో (ఎ) వద్ద హైపాయిడ్ గేరు మరియు పినియనుల కలయిక చూపబడినది. గేరు వీల్‌పై హైపరు బోలా ఆకృతిలో వంపుగా యుండు టీత్ యుండును. ఇవి బెవెలు గేరు రకముల లోనివి. ఇవి సమాంత



(ఎ) Fig. 202 (బి)
(ఎ) హైపాయిడ్ బెవెలు గేరు
(బి) స్పైరలు బెవెలు గేరు

రము గా లేని షాఫ్టుకు మధ్యగాని లేక ఇంటరు సెక్టు చేసుకోబడని షాఫ్టుల మధ్యగాని పవరు ట్రాన్సుఫరు చేయుటకు ఉపకరించును.

6. స్పైరలు బివెలు గేర్లు (Spiral Bevel gears):- ఇవికూడ బివెలు గేరు రకముల లోనికి చెందినవి. వీటియొక్క టీత్ బివెలుగానూ మరియు మరపవలె మెలిక తిరిగి యుండుటవలన ఎక్కువ స్పీడ్‌గా తిరిగే మెషిను షాఫ్టులకు అనుకూలముగా యుండును. 202వ పటములో (బి) వద్ద ఈగేరు సెట్ చూపబడినది.

7. ర్యాక్ మరియు పినియనుల గేరు సెట్ (Rack and pinion gear set):-ఈ గేరు సెట్‌లో ఒక ఫ్లాట్ మెటలు షాఫ్టుపై స్పర్ గేరు టైప్ పళ్లు కోయబడిన ర్యాక్ అనెక్తి దానితో స్పర్ గేరు పినియను మెష్ (Mesh) అయ్యి యుండును. (ప. నం. 203) అందుచే పినియను గుండ్రముగా తిరిగినపుడు ర్యాక్ నిలువుగా (స్ట్రెయిట్ లైనులో) నడుచుచుండును. ఈగేర్ సెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను స్పిండిలు మెకానిజములోను. లేతుమెషినుయొక్క క్యారెజ్ మెకానిజములోనూ, ప్లేనింగ్ మెషినుయొక్క టేబిల్ మెకానిజములోనూ ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

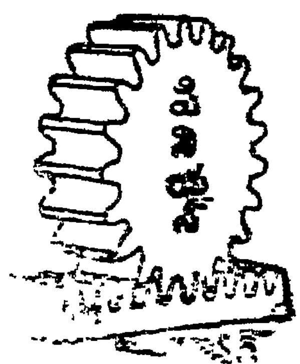


Fig. 203
ర్యాక్ &పినియన్

8. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు (Worm and worm-wheel):- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు అనునవి ప్రత్యేక తరగతి స్పైరల్ (spiral) టైప్ హెలికల్ గేర్లుగా చెప్పవచ్చును. సాధారణముగా డ్రైవరు మరియు డ్రివెనులయొక్క షాఫ్టులు 90^0ల కోణములోయుండి త్రిప్పబడుటకు ఈరకపు గేర్లు అమర్చబడును. 204వ పటములో చూపినట్లు వరమ్‌యొక్క పళ్లు ఒక స్క్రూమరవలె పూర్తిగా మెలిక తిరిగి యుండును. హెలికలు గేరులో కొంత మేరకు మాత్రమే మెలిక తిరిగియుండును. అందుచే హెలికలు గేర్లకన్నా వరమ్‌గేరు సెట్‌లో లైను కాంటాక్ట్ (line contact) ఎక్కువగా యుండి ఎక్కువ లోడ్‌ను ట్రాన్సుఫర్ చేయుట కుపకరించును. వరమ్ గేరు సెట్‌లో పెద్ద చక్రమును వరమ్‌వీలు అనియు, బోల్టువలెయున్న షాఫ్టును వరమ్ లేక వరమ్‌షాఫ్టు అనియు పిలుతురు. ఇవి డ్రైవరు మరియు డ్రివెనుల మధ్య హెచ్చు వెలాసిటీ నిష్పత్తి పొందుటకు ఉపయోగించును. మిల్లింగ్ మెషినులోని ఇండెక్సింగ్ (indexing) మెకానిజమ్ లేత్ మెషినులో స్క్రూ కటింగ్ మెకానిజమ్ మొదలగు వాటికి ఈగేరు డ్రైవ్ వినియోగింపబడు చున్నది. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలుయొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio of worm and worm wheel) :- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు గేరు సెట్‌యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి ఈదిగువ పేర్కొన్నట్లు నిర్వచింపబడినది—

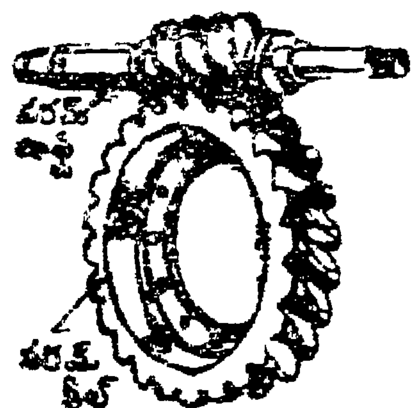


Fig. 204
వరమ్‌గేరు సెట్

వెలాసిటి నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{పరమ్‌షాఫ్ట్‌యొక్క వేగము (r.p.m.)}}{\text{పరమ్‌వీల్‌యొక్క వేగము (r.p.m.)}} = \frac{\text{పరమ్‌వీల్‌పై గల టీత్ సంఖ్య}}{\text{పరమ్‌షాఫ్ట్‌యొక్క మరల సంఖ్య}}$$

25.17 విరిగిపోయిన గేర్ టూత్ రిపైర్ చేయు విధము

గేరువీల్‌యొక్క ఒకటి లేక రెండు టీత్ విరిగిపోయినచో గేరువీల్ పనికిరాదు. దానిని టీత్ తిరిగి రిపైర్ చేసుకొన్నచో యథాప్రకారము వినియోగించుకొన వచ్చును. ఈ రిపైరు అనేక విధములుగా చేయుదురు. కొన్ని ముఖ్యపద్ధతులుగూర్చి సంగ్రహముగా వివరింపబడినది.

1. డవ్‌టెయిల్ ఇన్‌సెర్టు మెథడ్ (Dovetail insert method).– ఇది ఫిట్టరు తరచుగా అనుసరించెడి పద్ధతి. ఈపద్ధతిలో గేరువీలుయొక్క విరిగిన టీత్‌గల చోట డవ్-టెయిల్ ఆకారపు స్లాట్‌ను హేక్-సాతో కోసి ఫైల్‌జేసి సాఫు చేయవలెను. తరువాత గేరువీల్ మందముతో సమాన మందముగల మెటల్‌ప్లేట్ తీసుకొని టీత్ ఆకారము, కొలతలు మొదలగు వివరములు అన్నే గేరు పళ్ళను టెంప్లేట్ (నమూనా) వలె ఉపయోగించి, ఆ మెటల్ ప్లేట్ పై మార్కింగ్ చేసుకొనవలెను. గేరువీల్‌లో కోయబడిన డవ్-టెయిల్ గ్రూవ్‌లో టైట్ ఫిట్ అయ్యే కొలతలు నిర్ణయించి డవ్ టెయిల్ మేల్ పీస్ ఆకారమును గూడ మార్కు జేసుకొన వలయును. మేల్ పీస్‌ను ఆ మార్కింగ్ ప్రకారము కోసి, ఫైల్‌జేసి గేరులోగలఫిమేల్ స్లాట్‌లో ఫోర్సుఫిట్‌కల్గియుండేలా ప. నం. 205 లో చూపినట్లు ఇన్‌సెర్ట్ చేయవలెను. టూత్ స్పేస్‌లో ట్యాప్ హోల్ వేసి, తగిన స్క్రూ గూడ బిగించినచో టీత్ మరింత ధృఢముగా నిలుచును.

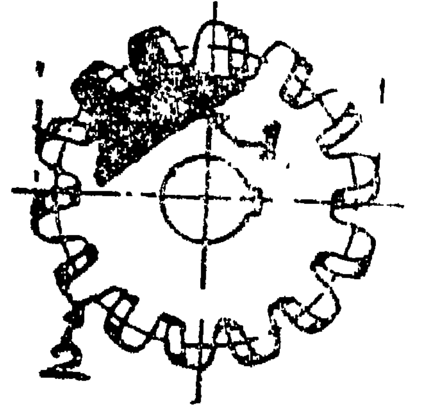


Fig. 205

1. డవ్‌టెయిల్ ఇన్‌సెర్ట్ 2. గేర్

2. ప్లేట్ బైండింగ్ మెథడ్ (Binding with plates method).– గేరువీల్ పై ఎక్కువ టీత్ పాడైన లేక ముక్కలుగా విరిగిపోయినచో ఈపద్ధతి రిపైరు ఉపయోగింతురు. విరిగిన పోర్షను పళ్లు ముందుగా ఫైలుజేసి సిద్ధముగా యుంచుకోవలెను. రెండు మెటల్ ప్లేట్స్ గేరు వలె కోయబడిన వాటిని తీసుకొని గేరుకు ఇరువైపుల అమర్చి డ్రిల్ హోల్స్‌వేసి గేరుయొక్క బాడీతో రివెట్ చేయవలయును. తదుపరి ముందుగా సిద్ధము చేసుకొన్న టీత్‌ను ఆయాప్రదేశములో ఈప్లేట్ల మధ్యగల గేప్‌లో దూర్చి వాటిద్వారా గూడ డ్రిల్ హోల్స్ వేసి బైండింగ్ ప్లేట్స్ మధ్య రివెటింగ్ చేయవలెను.

25.18 వివిధ రకాల గేర్ వీల్స్ ఫిక్సింగ్ పద్ధతులలో గమనించ వలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints for fixing different gears)

1. గేరు సెట్‌లోగల గేరులయొక్క పిచ్ సమానముగా యుండవలెను. 2. మెష్ చేయబడిన గేరులు చేతితో త్రిప్పి చాలినంత తేలికగా తిరిగేలా చూడవలెను. ఎక్కువ ఆట యుండరాదు. మరియు మిక్కిలి బిగువుగా తిరగరాదు. 3. మెష్ చేయబడిన ఒక జత

గేర్ల యొక్క సెంటర్లు కచ్చితమైన దూరములో యున్నదీ లేనిదీ చూసుకోవలెను.

$$\text{సెంటర్ల మధ్య దూరము} = \frac{\text{గేరు పిచ్ డయామీటరు} + \text{పినియన్ పిచ్ డయామీటరు}}{2}$$

విలువకు సరిపోవలయును. ఈ దూరముకు మించి నిర్మించినచో గేరు టీత్ విరిగిపోవును. 4. గేరు సెట్‌లో పినియన్ బలమైనదిగా యుండుటకు ష్రౌడ్ (shroud) కల్గియున్నవి వాడవలెను. గేరు టీత్ ప్రక్క చుట్టూ అంచు కట్టువలె గల రిమ్ (Rim) నిర్మాణమును ష్రౌడ్ అందురు. 5. గేరు సెట్‌లో పినియన్ స్టీల్‌వంటి గట్టి లోహముతోనూ, గేరు ఇతర లోహముతోనూ చేయబడినవి ఉపయోగించిన ఎక్కువ కాలము పనిచేయును. 6. హెలికల్ గేరు సెట్‌లో గేరుకు లెఫ్ట్‌హేండ్ టీత్ యున్నచో, పినియన్‌కు రైట్ హేండ్ టీత్ గల్గియుండవలయును. 7. గేరువీల్ బోరుకు, షాఫ్ట్‌కు మధ్య పుష్‌ఫిట్ కల్గి యుండ వలెను. తగిన సైజు 'కీ'ని ఫిట్‌చేసి షాఫ్ట్‌కు, గేరుకుమధ్య ఎట్టి స్లిప్ లేకుండా ఫిక్సు చేయ వలెను. 8. గేరు సెట్‌కు పవరు అందించుటకు ముందు గ్రీజు లేక ఆయిల్ వంటి లూబ్రి కేటింగ్ పదార్థమును టీత్‌పై పోసినచో ఘర్షణ, మరియు ధ్వనిని తగ్గించి గేర్సు ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు తోడ్పడును.

25.19 గేరువీల్సు అరిగిపోవుట లేక పాడగుటకుగల సామాన్య కారణములు వాటి నివారణోపాయములు (General causes for wear and tear of gears and method of preventing them)

1. డ్రైవింగ్ సెలక్షను (Driving selection).- షాఫ్ట్‌ల డ్రైవింగ్ తీరునకు తగిన గేరు రకములు ఉపయోగించినచో గేర్లు బాగుగ మన్నును. ఉదాహరణకు పారలల్ షాఫ్ట్‌ల డ్రైవ్‌కు ఎక్కువగా స్పర్ గేర్లు ఎంచుకోవలయును. హెవీడ్రైవ్ అయినచో డబుల్ హెలికల్ గేర్లు వాడవలెను. అల్లే 90^{0} లలో తిరుగు షాఫ్టులకు బివెల్ గేర్లు వాడవలయును.

2. మెటీరియల్ సెలక్షన్:- డ్రైవ్‌ను బట్టియేగాక గేరు సెట్‌లో గల పినియను మరియు వీలుయొక్క మెటీరియల్‌ను బట్టికూడ గేరు సెట్ సామర్థ్యము ఆధారపడి యుండును. పినియనుకు హార్డుమెటలు, గేరుకు సాఫ్ట్ మెటలు కల్గియుండవలయును.

3. లోడ్ (Load).- ఎక్కువ లోడ్ ట్రాన్స్‌ఫరు చేయుటకు స్పర్ గేర్లు వాడ రాదు. హెలికల్ లేక స్పైరలుగేర్లు వాడవలయును.

4. స్పీడ్ (speed).- సాధారణముగా ఎక్కువ స్పీడ్ ప్రయోగించిన గేరులు పాడ గును. కాబట్టి నిర్మాణమునకు తగినంత స్పీడ్‌లు మాత్రమే ప్రయోగించ వలయును. లేదా ప్రత్యేకమైన స్పైరలు గేర్లు వాడవలయును.

5. లూబ్రికేషన్ (Lubrication).- ఎల్లపుడూ తిరిగెడి గేర్లలో లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ పోయనిచో టీత్‌పై ఘర్షణ వలన అరిగిపోయి పాడగును. కాబట్టి ఎక్కువ లూబ్రికేషను చేయుచూ యుండవలెను.

6. ఫిక్సింగ్ (Fixing).-గేర్లు ఊడదీసి తిరిగి షాఫ్ట్‌పై బిగించునపుడు సక్రమముగా బిగించనిచో పాడగును. కాబట్టి గేరువీల్సు ఫిక్సింగ్ బాగుండవలయును.

7. హేండ్లింగ్ (Handling):- గేర్లతో పనిచేయునపుడు వాటిపై గట్టి హేమర్‌తో కొట్టుట లేక తిరుగుచున్న గేర్లు మార్చుట మొదలగు పొరపాటు హేండ్లింగ్ వలనగూడ గేర్లు పాడగును. కాబట్టి జాగ్రత్తగా హేండ్లింగ్ చేయవలెను.

8. మేటింగ్ గేర్లలో చిప్స్ లేక ఇతర మెటల్ పార్టులు తగులుకొనుట:- గేర్లు తిరుగుచుండగా కోయబడిన మెటల్ చిప్స్‌గాని లేక ఇతర రకాల మెటల్ పార్టులుగాని గేర్ సెట్‌లోపడి తగుల్కొనినచో గేర్ టీత్ విరిగిపోవును. కాబట్టి గేర్ సెట్‌కు తగిన మూత (gaurd)ను యుంచవలయును.

25.20 గేర్ వీల్స్ యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సంరక్షణ (maintainance):- 1. గేర్స్‌కు ఎల్లప్పుడూ ఆయిల్ లేక గ్రీజ్ లూబ్రికేషన్ చేయుచూ యుండవలెను. 2. తరచుగా షాఫ్ట్ 'కీ' ఫిటింగ్స్ పరిశీలించుకొనుచుండవలెను. వదులుగా యున్నచో వెంటనేమార్చి సక్రమముగా ఫిట్ చేయవలెను. 3. గేర్లపై కవర్‌తో మూసియుంచవలెను. 4. మెషిన్ ఆగిన పిదప మెష్ చేయబడిన గేర్లు విడదీసి యుంచవలెను 5. ఊడదీసి తిరిగి గేర్లను బిగించునపుడు ఎత్తు అయిన ప్రదేశమునుండి నేలపై పడనీయరాదు.

జాగ్రత్త (care):- 1. తిరిగెడు గేర్లు మార్చరాదు. మెషిన్ ఆపి గేర్స్ కలుపుట లేక వేరుజేయుట జేయవలెను. 2. మెషిన్ తిరుగుచుండగా గేర్ సెట్‌పై మూత లేకుండా యుండరాదు. 3. ఏదైనా క్రొత్తధ్వని వినిపించినచో మెషిన్‌ను ఆపి లోపమును సవరించుకోవలెను. 4. మెష్ చేయబడిన గేర్లు మధ్య ఎక్కువ ఆటగాని లేక ఎక్కువ బిగింపుగాని లేకుండా సెట్ చేసుకోవలెను. 5. గట్టి హేమర్‌లతో గేర్లపై మోదరాదు. 6. మెషిన్ స్టార్ట్ చేయుటకు ముందు చేతితో గేర్స్ త్రిప్పి బిగింపు సరిగా యున్నదీ లేనిదీ నిర్ణయించుకొని తరువాత మెషిన్ స్టార్ట్ చేయవలెను.

IV. పవర్ ట్రాన్ మిషన్ చైన్‌లు (Power transmission chains)

25.21 చైన్ డ్రైవ్ యొక్క ఆవశ్యకత(Purpose of Chain drive)

1. ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పవర్ ట్రాన్స్‌మిషన్ చేయబడును. 2. స్లిప్ లేని నడక కల్గియుండును. (దీనిని పాజిటివ్ (positive) డ్రైవ్ అందురు.) 3. తక్కువ చోటుగల పార్టులలో మెకానికల్ పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయవీలగును. 4. రోప్ డ్రైవ్‌లోగాని లేక బెల్టు డ్రైవ్‌లోగాని చక్రముల కేంద్రముల మధ్య పరిమిత దూరమునకు తక్కువైనచో ట్రాన్స్‌మిషన్ వీలుపడదు. కానీ చైన్ డ్రైవ్‌లో అతి తక్కువ దగ్గరగా యున్న చక్రములకైననూ పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుటకు అనుకూలమైనవి.

పై కారణముల వలన సైకిళ్లు, మోటారుకార్లు, వ్యవసాయ యంత్రపరికరములు మొదలగు వానికి నేడు చైన్ డ్రైవ్‌లు వాడబడుచున్నవి.

25.22 చైన్ మరియు చైన్ వీల్ల నిర్వచనములు

1. చైన్ (Chain):- గట్టి లింక్‌లతో నిర్మింపబడిన బెల్టు వంటి లోహపు గొలుసును

చైన్ (chain)గా చెప్పుదురు. దీనిలోని లింక్‌లన్నియూ ఫ్లెక్సిబుల్ (flexible) గా యుండి డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్‌ల టీత్‌పై చుట్టినపుడు బాగుగ ఫిట్ అగును.

2. చైన్ స్ప్రోకెట్ చక్రములు(Chain sproket wheels):-గేర్‌వీల్ వలెనే ప్రత్యేక నిర్మాణముగల పళ్ళ చక్రములు చైన్‌తో త్రిప్పబడే వాటిని స్ప్రోకెట్ వీల్స్ అందురు. ఇవి స్పర్ గేర్ టీత్‌ను బోలిన టీత్ కల్గియుండి ఎత్తు అయిన మరియు వాడిగా యుండు పళ్లు కోయబడి యుండును. చైన్ డ్రైవ్‌లో ఎక్కువ పళ్లు యుండి, పెద్ద వ్యాసముగల చక్రమును, తక్కువ పళ్లుండి చిన్న వ్యాసముగల చక్రముచే చైన్ ద్వారా నడపబడుచున్నచో, ఆజత చక్రములలో పెద్దది చైన్ వీల్ అనియు చిన్నది చైన్ పినియన్ అనియు పిలువబడును.

25.23 చైన్‌లలో రకములు-వాటి నిర్మాణ వివరములు

ముఖ్యముగా రెండు రకాల పవర్ ట్రాన్స్‌మిషన్ చైన్‌లు గలవు. అవి 1. రోలర్ చైన్ (Roller chain) మరియు 2. సైలెంట్ చైన్ (silent chain).

1. రోలర్ చైన్ (Roller chain):- 206వ పటములో ఒకరకపు నిర్మాణముగల రోలర్ చైన్ మరియు దాని భాగములు చూపబడినవి. 1. రోలర్‌లు 2. బుష్‌లు 3. కనెక్షన్ పిన్‌లు 4. లోపలి లింక్ 5. వెలుపలి లింక్ మరియు 6. స్ప్రింగ్ క్లిప్ అను భాగములు రోలర్ చైన్‌లో ముఖ్యముగా యుండును. పటములో చూపినట్లు బుష్‌లపై రోలర్లు నిర్మింపబడి రెండు రోలర్‌లు ఒకలోపలి లింక్‌గా తయారగును. వెలుపలి లింక్‌నకు పిన్‌లుయుండి వాటిద్వారా లోపలి లింక్‌లు రివెట్ చేయబడి కలుపబడును. స్ప్రింగ్ క్లిప్ సహాయముతో ఇన్‌సైడ్ లింక్‌గల చైన్ చివరను అవుట్‌సైడ్ లింక్ గల చైన్ చివరతో కనెక్ట్ చేయబడి అవసరమైన సందర్భములలో తిరిగి కనెక్షను తొలగించుకొన వీలగును.

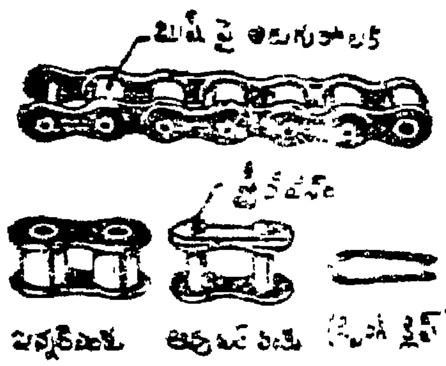


Fig. 206 రోలర్ చైన్ దానిభాగములు

ఈ చైనులు తిరుగునపుడు కొద్దిపాటి శబ్దము నిచ్చును. అయిననూ పిచ్ ఖచ్చితమైన నిర్మాణము వలన ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. హెవీపవరు ట్రాన్స్‌మిషనుకు రెండు, మూడు లేక నాల్గు స్ట్రాండ్స్ (strands) అతుకబడిన వరుసలో తయారు చేయబడినవి వినియోగింతురు.

2. సైలెంట్ చైన్ (Silent chain):- సైలెంట్ చైనులు గేరువీల్స్‌వలె నిశ్శబ్దముగా త్రిప్పుటకు ఉపయోగించును. ఎక్కువ వేగముతో తిరిగిననూ ధ్వనిరాదు. ఈకారణముగా వీనిని సైలెంట్ చైనులు అని పిలుతురు. ఈ చైనుకు 207వ పటములో చూపినట్లు ప్రత్యేకమైన ఆకారపు లింక్‌లుగలవు. వీటికి ఇన్వర్టెడ్ (inverted) టీత్ అను
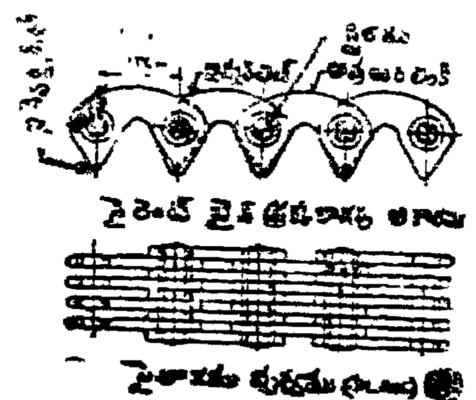


Fig. 207 సైలెంట్ చైన్ - భాగములు

రెండు పళ్లు ఒక్కొక్క లింకునకు యుండి వీటి మధ్య గేర్ వీల్ టూత్ ఫిట్ అయ్యే స్పేస్ (కాళీ) యుండును. ఇది వరుసలలో స్టీల్ పిన్నుల ద్వారా అతుకబడి చైన్‌గా నిర్మింపబడును. ఈ చైన్ గేర్ వీల్ పళ్ళను అంటిపెట్టుకొని వాటిపై ఘర్షణ లేకుండా జారుచూ గేర్లను త్రిప్పును. ఈ చైన్‌లను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయు పవర్‌నుబట్టి ఎంత వెడల్పుగానైననూ నిర్మింపవచ్చును. ఈ చైన్ యొక్క లింక్‌లు హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీల్‌తో తయారగును. మోటారుకార్ ఇంజనుల టైమింగ్ గేర్ల నడుపుటకు, ఏరోప్లేన్ ఇంజను గేరుబాక్సులలోనూ మరియు అనేక హెవీడ్యూటీ మెషిన్‌లలో ఈ సైలెంట్ చైన్‌లు బాగుగా వినియోగింపబడు చున్నవి.

25.24 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. State the velocity ratio of two pulleys connected by a open belt?

జ:- వెలాసిటీ రేషియో (V.R.)=

$$\frac{\text{డ్రైవరు పుల్లీ వేగము}}{\text{డ్రివెను పుల్లీ వేగము}} = \frac{\text{డ్రివెను పుల్లీ డయామీటరు}}{\text{డ్రైవరు పుల్లీ డయామీటరు}}$$

2. Give three uses of power transmission belts?

జ:- 1. ఒక పుల్లీనుండి మరియొక పుల్లీకి పవరు ట్రాన్స్‌ఫరు చేయుటకుపయోగింతురు. 2. వీటి వలన పుల్లీల వేగములలో హెచ్చుతగ్గులు పొందవచ్చును. 3. బెల్టు డ్రైవ్ క్రాస్ గా చేసి పుల్లీలను వేరువేరు దిశలలో త్రిప్పవచ్చును.

3. What is meant by creep of belt?

జ:- 25.7 పేరా (సి) చూడుము.

4. What are the common materials used for manufacture of belts?

జ:- 1. లెదరు 2. రబ్బరు 3. క్యానవాస్ లేక కాటన్ (cotton) మరియు 4. నైలాన్ మెటీరియల్ బెల్టు తయారీలో వినియోగింతురు.

5. Fill up the blanks in the following :

(a) .... are endless belts.

(b) For Belt driving pulleys at high speeds, ... are used.

(c) The Pulleys connected by a open belt will run in the .... direction.

(d) Smooth side of leather belt means its .... .

(e) .... side of leather belt should run over the pulley.

జ:- (a) V-Belts (వి-బెల్టులు) (b) V-Belts (వి-బెల్టులు) (c) same (అదే దిశ) (d) hair side (హెయిర్ సైడ్) (e) hair side (హెయిర్ సైడ్)

6. Name the various methods of fastening belts?

జ:-1. రా హైడ్ లేసింగ్ (Raw hide lacing) అనగా పొడవైన సన్నని తోలు దారముతో కుట్టుట. 2. కాపర్ రివెట్లతో తాపడము చేయుట. 3. వైరు హుక్‌లతో జాయిన్ చేయుట. 4. స్టీల్ క్లిప్ టైప్ ఫాజెనర్లతో అతుకుట. 5. ఫ్లెక్స్ ప్లేట్లతో జాయిన్ చేయుట. 6. సిమెంట్ మరియు ఇతర రకాల గట్టి 'గ్లూ' (glue) లతో అతుకుట ముఖ్యమైన బెల్టు ఫాజెనింగ్ పద్ధతులు.

7. What is the purpose of a jocky pulley attachment ?

జ:- బెల్టు సాగిపోయి వదులైనప్పుడు టెన్షన్ తగ్గకుండా బెల్టుల స్లాక్ సైడ్‌పై జాకీ పుల్లీ బరువుగా ఆనియుండును. బెల్టు బిగువైనపుడు పైకి లేచిపోవును. ఈవిధముగా బెల్టు పొడవులో హెచ్చు తగ్గులను సర్దుబాటు చేయును.

8. How do you prevent a flat belt from coming of the pulley during running ?

జ:- పుల్లీ ఉపరితలముపై క్రౌనింగ్ (crowning) యున్నచో పుల్లీ తిరుగుచుండగా బెల్టు జరిగి ప్రక్క అంచులకు రాదు.

9. Fill up the blanks in the following :

a) Teeth having a square face are called .... gears.
b) Bevel gears have .... teeth.
c) Gears with skewed teeth are often called as .... gears.
d) Hypoid gears are .... gears.
e) Gears are used for transmitting power at .... without slip.
f) Rack gearing is .... gearing.
g) Herring bone gears ressemble ....
h) A pinion is a .... of .... mating gears.
i) The shafts of a bevel gears can be designed at .... angle.
j) The most common type of gear used for power transmission between parallel shafts is called ....
k) The two units of worm gearing are known as .... and ....

జ :- a) Spur b) tapered c) spiral d) spiral (special bevel) e) constant velocity ratio f) straight line spur g) two single helical gears h) small gear, two i) 90^{0} j) Spur gear k) worm, worm gear

10. What is the difference between a gear wheel and sproket wheel?

జ:- 1. గేర్ వీల్ టీత్ వెడల్పుగాను మందముగా యుండును, స్ప్రాకెట్ వీల్ టీత్ వాడిగానూ పలుచగానూ యుండును. 2. గేర్‌వీల్ టీత్ ఎక్కువ క్రాస్ సెక్షన్ కలిగి బలముగా యుండును. స్ప్రాకెట్ వీల్ పళ్లు తక్కువ క్రాస్ సెక్షన్ కలిగియున్ననూ స్టిఫ్‌గా యుండును.

11. State the formulae for module and diametral pitches ?

జ:- $\text{Module} = \dfrac{\text{Circular pitch}}{\pi}$ లేక $\dfrac{\text{పిచ్ డయామీటరు}}{\text{గేర్‌పై పళ్ళ సంఖ్య}}$

$\text{Diametral pitch} = \dfrac{\pi}{\text{Circular pitch}}$ లేక $\dfrac{\text{పళ్ల సంఖ్య}}{\text{పిచ్ డయామీటరు}}$

12. What is the circular pitch if module of a gear is 2 ?

జ:- $2 = \dfrac{C.P.}{\pi}$ ∴ C.P. (సర్క్యులర్ పిచ్) $= 2 \times \pi = 6.28$ మి.మీ. అగును.

13. What type of pulleys are used in operating the work table of a planing machine ?

జ:- ఫాస్ట్ అండ్ లూజ్ పుల్లీలు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 25)

1. Differentiate between diametral pitch and module. (July, 78)

2. Write brief notes on various systems of drives, where each one has a comparative advantage, describe any one system for reversing a motion by mechanical means particularly as used on a machine tool ? (APP - March, 70)

Hint :—మెషిన్ టూల్స్‌లో ఎక్కువగా గేర్ డ్రైవ్ ఉపయోగించబడును. గేర్ డ్రైవ్‌లో డ్రైవర్ వీల్ కు డ్రివెన్ వీల్ కు మధ్య ఐడ్లర్ గేర్ మెష్ చేయబడినచో అవి తిరుగు దిశలో మార్పువచ్చును.

3. Define and explain crowning of pulleys? (APP - Oct. 77)

4. Explain briefly the advantages of Helical gears over bevel gears and worm gears over spur gears? (APP - April, 79)

5. Differentiate between diametral pitch and circular pitch of a gear ? (APP - April, 79)

6. Explain the different methods used to transmit power in machine shops. (APP - Sept , 71)

7. Draw the sketch of a spur gear and name its different elements?

8. Calculate the following dimensions for a gear with module 2 and teeth 30.

(i) Pitch circle diameter (ii) Total depth (iii) outside diameter (iv) Circular pitch.

Hint:- I.S.I. స్టాండర్డు ప్రకారము ఈ క్రింది విధముగా లెక్కించబడును.

(i) P.C.D.=Module × No. of teeth $=2\times30=60$ m.m.

(ii) Total depth $=2.25\times$ module $=2\times2.25=4.5$ m.m.

(iii) Outside diameter = module × (No. of teeth + 2)
$=2\times(30+2)=64$ m.m.

(iv) Circular pitch $=\pi\times\frac{\text{P. C. D.}}{\text{No. of teeth}}=\frac{22}{7}\times\frac{60}{30}=6.28$ m.m.

9. Find out the length of an open belt connecting the pulleys of 40 cm. dia. and 55 cm. dia. if the distance between the centres of the pulleys is 285 cm. ?

Hint:-ఓపెన్ బెల్టు పొడవు $=L=2c+\frac{\pi}{2}(D+d)+\frac{(D-d)^2}{4c}$.

ఆన్సర్ = 720 సెం॥మీ.

10. A driving gear having 14 teeth on it is running at speed of 1200 r.p.m. and driving its mating gear at a speed of 400 r.p.m. How many teeth are there on the driven gear ?

Hint:-V.R. $=\frac{N_2}{N_1}=\frac{T_1}{T_2}=\frac{400}{1200}=\frac{14}{T_2}$ అడ్డ గుణకారము చేయగా

$400\times T_2=1200\times14$ అగును.

కాబట్టి డ్రివెన్ గేర్ పై పళ్ళ సంఖ్య $T_2=\frac{1200\times14}{400}=42$

26. లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు-వాటివినియోగము

(LUBRICANTS AND COOLANTS-THEIR APPLICATION)

26.1 పరిచయము (Introduction)

ట్యాపింగ్, డైయింగ్, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులను వివరించుటలో కొన్ని కూలింగ్ ఆయిల్స్ మరియు ఇతర రకముల ఆయిల్ల పేర్లు ఇదివరకటి అధ్యాయములలో పరిచయము చేయబడినవి. వర్క్‌షాపులో ఆయిల్ మరియు తత్సంబంధిత పదార్థముల అవసరము టెక్నీషియన్లకు గలదు. మెషిన్లు బాగుగ, సామర్థ్యంతో పనిచేయుటకు, మానవ శరీరమునకు రక్తమువలె, మెషిన్లకు ఆయిల్ అవసరము. ఈఆయిల్ తత్సంబంధిత పదార్థము లన్నియు లూబ్రికెంట్ లనెడి సాంకేతిక పదములతో పిలువబడుచుండును.

26.2 లూబ్రికెంట్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of a lubricant)

ఏవైనా రెండు యంత్ర భాగములు ఒకదానిపై ఒకటిదగ్గరగా స్పర్శించుకొనుచూ స్లయిడ్ అయినపుడు, లేక ఒకదానిలో ఒకటి కలిసి తిరుగునపుడు ఘర్షణ జనించుట సహజము, అందువలన ఉష్ణము, ఆకారణముగా ధ్వని పుట్టి, ఆ భాగములు అరుగుట లేక పాడైపోవుట సంభవించును. ఈ ప్రభావమును తగ్గించుటకు ఆరెండు భాగముల సందు (gap)లో ఒక పలుచని పొరగా అంటుకొని అవి సునాయాసముగా కదలుటకు తోడ్పడు నూనె ఏదైననూ లూబ్రికెంట్ గా నిర్వచింపబడినది.

26.3 మంచి లూబ్రికెంట్ యొక్క ధర్మములు (Properties)

1. మంచి విస్కాసిటి (Viscosity) ని కల్గియుండవలయును. జిగురుగా మెటల్ పార్టును అంటి పట్టి యుండే లక్షణము. ఆయిల్ చిక్కదనమునుబట్టి ఇది ఆధారపడి యుండును. 2. చక్కటి ఆయిలీనెస్ (oiliness) తో యుండవలయును. మెటల్‌పై పలుచని పొరవలె ఏర్పడి, జారెడి లక్షణము నిచ్చుట ఆయిలీనెస్ అందురు. 3. ఎక్కువ డిగ్రీల ఫ్లాష్ పాయింట్ కలదై యుండవలెను. వేడెక్కిన ఆయిల్ ఏఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆవిరిగా మారునో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఫ్లాష్ పాయింట్ (Flash point) అందురు. 4. తక్కువ డిగ్రీల ఫ్రీజింగ్ పాయింట్ లేక పోర్‌పాయింట్ కల్గియుండవలయును. అనగా చల్లటి ఆయిల్ ఘనీభవించు ఉష్ణోగ్రత స్థానము. 5. నీటిలో త్వరగా మిశ్రమముగానట్టి లక్షణము గలదై యుండవలయును. మరియు మిశ్రమము చేసినచో త్వరగా వేరుపడి పోనట్టిదై యుండవలయును. ఆయిల్‌యొక్క ఈగుణమును ఎమల్సిఫికేషన్ (Emulsification) చర్య అందురు. 6. త్రుప్పు (corrosion) పట్టకుండా నిరోధించెడి లక్షణము గలదై యుండవలెను.

26.4 లూబ్రికేటింగ్ పదార్థములలో రకములు-వాటి మార్కెట్ పేర్లు

(Types of lubricants and their commercial names)

పరిశ్రమలో లూబ్రికెంట్లు మూడు తరగతులుగా తయారగుచున్నవి. అవి 1. ద్రవ రూపము (liquid) 2. అర్ధ-ద్రవరూపము (semi-liquid or fluid) మరియు 3. ఘన పదార్థ రూపము (solid).

1. ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Liquid lubricants):- వీటిలో (ఎ) పెట్రోలియం ఆయిల్ (బి) ఫిక్స్‌డ్ ఆయిల్ మరియు (సి) కాంపౌండ్ ఆయిల్ అనునవి ఎక్కువగా లభించుచున్నవి.

(ఎ) పెట్రోలియం ఆయిల్:- దీనిని మినరల్ ఆయిల్ (Mineral oil) అనుచుందురు. భూమినుండి లభించిన ముడి మినరల్ ఆయిల్‌నుండి పెట్రోల్ (Petrol) అనెడి ఇంధనము తయారు చేయునపుడు మినరల్ ఆయిల్ మరిగించి వడపోయగా పెట్రోలియం వేరై, చిక్కటి లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ అడుగున పేరుకొనుటవలన తయారగుచున్నది. దీనికి కొన్ని రసాయనములు కలిపి మార్కెట్‌లో లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్‌గా అమ్మబడుచున్నది. కిరోసిన్ ఆయిల్, టర్పెంటైన్ ఆయిల్, మెషిన్ ఆయిల్, లైట్ ఆయిల్, హెవీ ఆయిల్, స్పిండిల్ ఆయిల్, గేర్ ఆయిల్, మోటారు ఆయిల్, ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ ఆయిల్ మరియు S.A.E. ఆయిల్ అనెడి వివిధ పేర్లతో మార్కెట్‌లో వీటిని అమ్మెదురు.

(బి) ఫిక్స్‌డ్ ఆయిల్ (Fixed oil):- వృక్షసంబంధమైన కాయలు, గింజలు మొదలగు వాటినుండి తయారైన ఆముదము, కొబ్బరినూనె మొదలగు వెజిటేబిల్(vegetable) ఆయిల్‌లు మరియు జంతువుల క్రొవ్వు మొదలగు వాటినుండి తయారైన ఫిష్ ఆయిల్, టాలో ఆయిల్ (Tallow oil) మరియు లార్డ్ (Lard) ఆయిల్ వంటి ఏనిమల్ (Animal) ఆయిల్‌లను లూబ్రికేంట్‌లుగా వాడుచుందురు. వీటినే ఫాటీ (Fatty) ఆయిల్‌లు లేక ఫిక్స్‌డ్ ఆయిల్స్ అని అందురు.

వీటిలో కొన్ని వెజిటేబిల్ ఆయిల్స్ గాలిలోని ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించి ఆక్సీకరణము జెంది ఒకసాగెడి పొరగా గట్టి పడిపోవుచుండును. అందుచే "డ్రయింగ్ ఆయిల్స్" (Drying oils)అనికూడ వెజిటేబిల్ ఆయిల్స్‌ను పిలుతురు. ఈకారణముగా వీటిని లూబ్రికెంట్‌లుగా వాడుట లేదు.

(సి) కాంపౌండ్ ఆయిల్ (Compound oil):-పైజెప్పబడిన మినరల్ ఆయిల్‌లో ఫాట్ ఆయిల్ కలిపినచో విస్కాసిటీని అధికము చేయవచ్చును. ఇది లూబ్రికెంట్‌గా ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పనిజేయును. కాబట్టి ఇట్టి మిశ్రమ నూనెలను కాంపౌండ్ ఆయిల్ లేక బ్లెండెడ్ ఆయిల్ (Blended oil) అందురు.

2. అర్ధ-ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Semi-liquid lubricants):- కొన్ని మెషిన్ పరికరములలో ఆయిలు పలుచగా యుండుటచే ఇతర భాగముల పైకి పాకిపోయి వాటి ప్రాముఖ్యతకు అవరోధముగా యుండును. బేరింగ్‌లు మొదలగు వాటికి సీల్లు వేయబడి తరచు లూబ్రికెంట్ ప్రయోగించుటకు వీలుండదు. కాబట్టి అట్టి పార్టులను బాగుగ, పట్టుకొని యుండుటకు కొన్ని చిక్కటి ముద్దవంటి లూబ్రికెంట్లు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడుచున్నవి. వీటినే సెమి-లిక్విడ్ లేక ఫ్లూయిడ్ (fluid) లేక సెమి-సాలిడ్ (semi-solid) లూబ్రికెంట్లు అందురు. పెట్రోలియం ఉత్పత్తిగా లభించిన గ్రీజు (grease) ఈతరగతి లోనికి వచ్చును. కాల్షియం, మరియు సోడా వంటి సోప్

లను ఆయిల్స్‌లో మిశ్రమము జేయుటద్వారా గ్రీజ్ ఉత్పత్తి అగుచున్నది. కప్ గ్రీజ్ (cup-grease) లు, బేరింగ్ గ్రీజులు, ఏక్సిల్ (axle) గ్రీజులు మొదలగు అనేక పేర్లు, గ్రేడ్‌లతో పిలువబడుచున్నవి. కప్ గ్రీజ్‌లో కాల్షియం ముఖ్యంగాయుండి తక్కువ వేగముతో తిరుగు మెషిన్‌లకు వాడబడును. బేరింగ్ గ్రీజ్‌లో సోడియం యుండి హై-స్పీడ్ పార్టులకు వినియోగింతురు. ఏక్సిల్ గ్రీజ్‌లో కాల్షియం మరియు సోడియంకూడా కల్గియుండును కావున పైవాటికన్నా ఉపయోగకరమైనది.

3. ఘనరూప ల్యూబ్రికెంట్లు (Solid lubricant).- కొన్ని మెషిన్లు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద తిరుగుచుండుటయే గాక ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురి అగుచూ యుండును, వాటికి మామూలు లిక్విడ్ లేక గ్రీజ్ ల్యూబ్రికెంట్ రకములు పనికిరావు. కావున సాలిడ్ ల్యూబ్రికెంట్ అవసరమగును. సాలిడ్ ల్యూబ్రికెంట్‌గా గ్రాఫైట్ పౌడరు విడిగా గాని లేక ఆయిల్‌లో కలిపిగాని ఎక్కువగా వాడుదురు. క్యారమ్‌బోర్డు (carrom-board) లో సుద్దపొడి ఏవిధముగా కోయిన్‌లు జరుగుటకు తోడ్పడునో గ్రాఫైట్ పౌడరు అదే రీతిగా మెషిన్ పార్టులకు తోడ్పడును.

26.5 విస్కాసిటి అను ముఖ్యలక్షణముయొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of Viscosity as a main property of lubricant)

(ఎ) నిర్వచనము (definition):- ప్రవహించకుండా పార్టును దగ్గరగా అంటి పట్టియుండు ఆయిలుయొక్క బలమును విస్కాసిటి లేక బాడీ (body) అని నిర్వచింపబడును.

(బి) విస్కాసిటి వలన ఫలితములు (Effects of Viscosity):- ప్రతి ల్యూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్‌నకు విస్కాసిటి ఒక ముఖ్య లక్షణము అనుటకు గల కారణము విస్కాసిటీయొక్క ఈక్రింది ఫలితములే—

(i) మెషిన్ భరించు లోడ్‌ను నియమించును. (ii) మెషిన్ పార్టుల మధ్య ఫ్రిక్షన్ (ఘర్షణ) మరియు అరుగుదలలపై మంచి ప్రభావము చూపును. (iii) ఆయిల్‌కు సీలింగ్ ప్రక్రియ (sealing effect) నిచ్చును. (iv) అవసరమగు ఆయిలు పరిమితిని నియమించును. (v) పరిసర ఉష్ణోగ్రతకు అనుగుణముగా ఆయిలు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత వద్ద తక్కువ విస్కాసిటి గలదిగానూ తక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద హెచ్చు విస్కాసిటి గలదిగాను మారును.

(సి) S.A.E. విస్కాసిటి నంబర్లు (S.A.E. Viscosity numbers).- ల్యూబ్రికేటింగ్ ఆయిలును వివిధ రకాల గ్రేడ్‌లుగా, విస్కాసిటి లక్షణము ఆధారముగా యెంచుటకు, అమెరికాలోని (S. A. E. - Society of Automotive Engineers) సంస్థ, ఒక ప్రత్యేక పద్ధతి ప్రవేశపెట్టెను. ఈపద్ధతి ప్రకారము ఆయిల్‌ను S. A. E. నంబర్లుగా గ్రేడింగ్ జేయబడును. 10, 20, 30, 40, 50 మరియు 60 అను నంబర్లలో S. A. E. ఆయిల్స్ విభజింపబడి యున్నవి. నేడు అన్ని దేశాలలోకూడ ఇవి వాడబడుచున్నవి. S.A.E. నంబరు పెరిగిన కొలది ఆయిల్ విస్కాసిటి లేక బాడీ అధికముగా యుండును. మరియు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నిలుచును. S. A. E. నంబర్లు తక్కువగా యున్న ఆయిల్స్ పలుచగా యుండును.

26.6 లూబ్రికెంట్ సెలక్షన్ చేయువిధము (Selection of lubricant)

ఏమెషిన్‌నకు ఎట్టి లూబ్రికెంట్ అవసరమో ఎంపికజేయుట సాధారణముగ 1. మెషిన్ నిర్మాణము 2. లోడ్ 3. స్పీడ్ మరియు 4. టెంపరేచర్ రేంజ్ అనెడి అంశములపై ఆధారపడి యుండును. వీటి నాధారముగా మెషిన్ తయారీ కంపెనీలు లూబ్రికేషన్ చార్టు (Chart) లు, మెషిన్‌తో బాటు సరఫరా జేయును. వాటిలో ఏయే భాగములకు ఎట్టి లూబ్రికెంట్లు వాడవలసినదీ ఎన్నిరోజులు ఏది వాడవలసినది మొదలగు వివరము లన్నియు యుండును. వీటి సహాయముతో ఆపరేటర్ సరియైన లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్‌ను ఎంచుకోవలయును. ఈక్రింద జెప్పబడిన సాధారణ నియమములను దృష్టి యందుంచుకొని ఆయిల్‌ను వాడవలయును.

1. తక్కువ వేగముతో మరియు ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు మెషిన్ పార్టులకు మరియు బేరింగ్‌లవద్ద ఎక్కువ క్లియరెన్స్‌గల వాటికి ఎక్కువ విస్కాసిటీగల ఆయిల్స్ వాడవలయును. ఉదాహరణకు—రైల్వేవాగన్‌ల షాఫ్టుల బేరింగ్‌లు మరియు ఇతర హెవీ వాహనములయొక్క ఇరుసులపైగల బేరింగ్‌లు మొదలగునవి.

2. మీడియం స్పీడ్‌తో తిరుగుచూ ఒకమాదిరి బరువుగా తిరిగెడి మెషిన్ పార్టులకు మీడియం ఆయిల్ విస్కాసిటీ గలవి వాడవలయును. ఉదాహరణకు — కౌంటర్ షాఫ్ట్ బేరింగ్‌లు. షేపింగ్, లేత్ మెషిన్‌లవంటి స్లయిడింగ్ పార్టులు మొదలగునవి.

3. ఎక్కువ వేగముతో తిరుగుచూ తక్కువ భారమును మోసెడి మెషిన్ భాగములకు మిక్కిలి తక్కువ విస్కాసిటీగల ఆయిల్‌ను వాడవలయును. వీటి బేరింగ్‌లలో క్లియరెన్సుకూడ బహుతక్కువగా యుండును. ఉదాహరణకు— ఎలక్ట్రిక్ మోటారు బుష్ బేరింగ్‌లు, మిల్లింగ్. డ్రిల్లింగ్ మొదలగు మెషిన్ షాఫ్టులపైగల బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగ్‌లు మొదలగునవి.

26.7 లూబ్రికేషన్ చేయు పద్ధతులు (Methods of lubrication)

మెషిన్‌లో లూబ్రికెంట్ ప్రయోగించు చర్యను లూబ్రికేషన్ (lubrication) అందురు. రన్నింగ్ మెషిన్ పార్టులలో ఆయిల్ ప్రయోగించు పద్ధతులలో (i) గ్రావిటీ ఫీడ్ (gravity feed) (ii) ఫోర్స్ ఫీడ్ మరియు (iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (splash lubrication) అనెడివి ముఖ్యమైనవి.

(i) గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Gravity feed lubrication):–గ్రావిటీ అనగా భారశక్తి. ఈసూత్రము మూలముగా అనేకరకములైన గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ ఉపకరణములు నిర్మింపబడుచున్నవి. 208వ పటములో తరచుగా వినియోగించు కొన్ని గ్రావిటీ ఫీడింగ్ పరికరములు చూపబడినవి.

(a) విక్‌ఫీడ్ కప్ (wick-feed cup):–దీనిలో ఆయిల్‌లో మునిగిన నూలుదారాల వత్తి (wick) '1' ద్వారా ఆయిల్ పీల్చుకొని కప్ మధ్యగల సన్నటి ఆయిల్ బెజ్జము లోనికి పంపును. డెలివరీ ఎండ్ (delivery end) '2' బేరింగ్‌పై ఆధారముగా ఫిట్ చేయబడును. ఆయిల్ నింపినపిదప క్యాప్ '3' తిరిగి మూయవలయును.

(బి) బాటిలు లూబ్రికేటర్ (Bottle lubricator):- 208-(బి) పటములో చూపినట్లు దీని ఆకారము సీసావలె యుండును. వీటిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్‌లను బేరింగ్‌లను లూబ్రికేషన్ చేయుట కొరకు వినియోగింతురు. ఆయిల్ సన్నని గొట్టముద్వారా బేరింగ్‌లో పడును.

(సి) ఆయిల్ కప్ (oil cup):- దీనిలో 208-(సి) పటములో చూపినట్లు ఒక గిన్నెవంటి అమరిక యుండును. దీనిలో ఆయిల్‌పోసి పై మూతబిగించి మెషిన్ బేరింగ్‌పై స్క్రూ చేయబడును. స్క్రూ మధ్య సన్నటి బెజ్జము ద్వారా ఆయిల్ పడును.

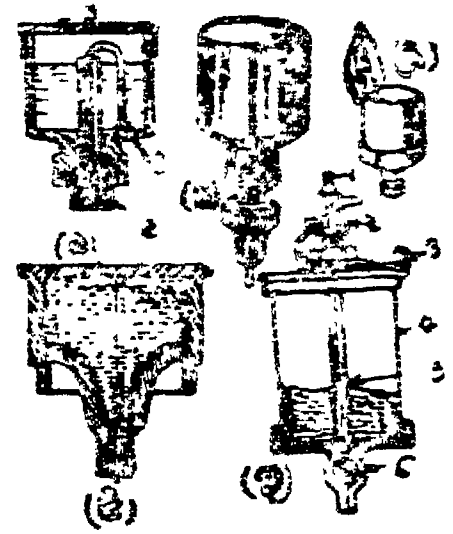


Fig. 208 గ్రావిటీ ఫీడింగ్ లూబ్రికేషన్ పరికరములు.

(డి) గ్రీజ్ కప్ (grease cup):- ఇదికూడ ఆయిల్ కప్ వలెయుండి పైమూతకు స్క్రూ బిగింపు కల్గియుండును. (ప.నం.208-డి). దీనిలో గ్రీజును నింపి బేరింగ్‌ల హౌసింగ్ పై ఫిట్ చేయుదురు.

(ఇ) డ్రాప్ ఫీడ్ ఆయిల్ కప్ (Drop feed oil cup:- ఇది 208-(ఇ) పటములో చూపినట్లు నీడిల్ వాల్వ్ '5' కల్గియుండుటచే ఆయిల్ ఎక్కువ లేక తక్కువ సరఫరాను అదుపు చేయవీలగును. ఆపి ఆపి నడపబడు మెషిన్‌లకు ఇది ఎక్కువ వినియోగపడును. 1. స్నాప్ లీవర్ 2. ఎడ్జెస్టింగ్ నట్ 3 కవర్ 4. గ్లాస్‌కప్ 5. నీడిల్ వాల్వ్ 6. ఆయిల్ బొట్లు కనిపించేలా అమర్చబడిన గాజుమూతి ముఖ్యమైన భాగములు.

(ii) ఫోర్స్‌డ్ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Forced feed lubrication):- పేరును తెలిపినట్లు ఈపద్ధతిలో స్పెషల్‌పంప్ సహాయమున ఫోర్స్‌గా పంపు చేయబడుట వలన, మెషిను భాగములకు ఆయిల్ సరఫరా అగును. దీనియొక్క సాధారణ అమరిక 209వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ప్రెజర్ (pressure) ఫీడ్ సిస్టమ్ అనికూడ అందురు.

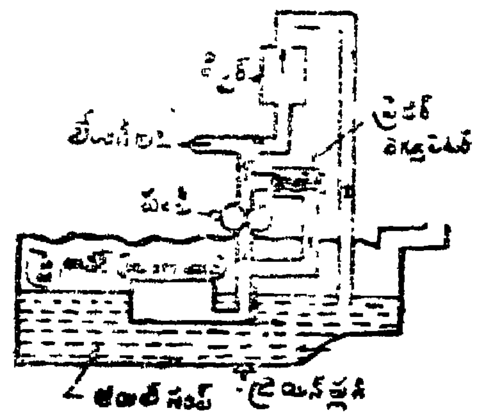


Fig. 209 ఫోర్స్‌డ్ లూబ్రికేషన్

(iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (Splash lubrication):- స్ప్లాష్ (splash) అనగా వెదజల్లుట అని అర్థము. హైస్పీడ్ తరగతి మెషిన్లైన ఆటోమేటిక్ డ్రిల్లింగ్, మిల్లింగ్ మొదలగు మెషిన్‌లలో ఉపయోగించబడును. వీటియొక్క రొటేటింగ్ పార్ట్‌లైన, గేర్లు, షాఫ్టులు మొదలగునవి పూర్తిగా ఆయిల్‌లో మునిగియుండును. వేగముగా అవి తిరుగునపుడు మిగతా భాగములకు వెదజల్లుటవలన లూబ్రికేషన్ జరుగును.

కొన్ని హారిజాంటల్ (Horizontal) బేరింగ్‌లలో షాఫ్ట్‌పై ఒక లూజ్ రింగ్ తగిలించబడి యుండును. ఆ రింగ్ ఆయిల్‌లో మునిగియుండి షాఫ్ట్ తిరిగేటపుడు-రింగ్ కూడ తిరుగుచూ ఆయిల్‌ను వెదజల్లుచూ లూబ్రికేషన్ చేయును. దీనిని రింగ్ లూబ్రికేషన్ అందురు.

గమనిక :— 27వ అధ్యాయములో బేరింగ్‌ల లూబ్రికేషన్‌లో రింగ్ లూబ్రికేషన్ గూర్చి విపులముగా వివరింపబడినవి.

26.8 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు (Cutting Lubricants and Coolants)

మెటల్ కటింగ్ ఆపరేషను లైన సాయింగ్, డ్రిల్లింగ్ మరియు టర్నింగ్ మొదలగు పనులలో కటింగ్ టూల్‌నకు మరియు కట్ చేయబడు వర్క్‌నకు మధ్య అవరోధమును తగ్గించి వర్క్‌పీస్ సులభముగా కోయబడుటకు కొన్ని లూబ్రికేంట్లను యథాతథముగా గాని లేక కొన్ని ఇతర పదార్థములను కలిపిగాని వాడుచుందురు. అట్టి సందర్భములలో వాడెడి లూబ్రికెంట్లను కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు లేక కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లు (fluids) అందురు. ఇవి ఆయా ఆపరేషన్‌లలో ఉష్ణమును పెరగకుండా జేయును కావున కూలెంట్లు (coolants) అనికూడ పిలుతురు.

కూలెంట్ లేక కటింగ్ లూబ్రికెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత:- (Purpose of a coolant or cutting lubricant)

కూలెంట్‌ను ఈక్రింద చెప్పబడిన పనులు నిర్వహింపబడుటకు వాడుదురు—

1. కటింగ్ టూల్‌ను చల్లార్చుటకు 2. వర్క్‌పీస్‌ను చల్లార్చుటకు 3. లూబ్రికేషన్ ప్రభావము కల్గించి ఘర్షణను నివారించుటకు 4. కోయబడు మెటల్ పార్టు యొక్క సర్ఫేస్ ఫినిషింగ్ వృద్ధిచేయుటకు 5. ఫినిష్‌డు సర్ఫేస్‌లు త్రుప్పు పట్టకుండా రక్షింపబడుటకు 6. కోయబడు మెటల్ చిప్‌లను కూలెంట్ వలన చిన్నవిగా బ్రేక్ చేయుటకు మరియు 7. చిప్‌లను వెనుకకు నెట్టి వేయుటకు కూలెంట్లు అవసరము.

కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ లేక కూలెంట్ యొక్క ధర్మములు:- (Properties of cutting fluids)

లూబ్రికెంట్‌ను కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ లేక కటింగ్ కాంపౌండ్‌గా తయారు చేయబడినచో ఆ కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌నకు ఈక్రింది ధర్మము లుండవలెను.

1. ఉష్ణమును హరించి చల్లబరచుట 2. మంచి లూబ్రికేషన్ చర్య కల్గియుండుట 3. ఎక్కువ ఫ్లాష్ పాయింట్ కలదై యుండుట 4. త్వరగా ఆక్సీకరణము జెందనిదై యుండుట 5. రసాయనిక చర్యలు లేనిదై యుండుట 6. దుర్వాసన లేకుండా యుండుట 7. మెషిన్ పార్టులను త్రుప్పు పట్టించకుండా యుండుట 8. స్వచ్ఛముగా యుండి కటింగ్ టూల్ చర్య కనబడునట్లు తోడ్పడ కలదై యుండుట 9. తక్కువ విస్కాసిటి కలదై యుండుట మరియు 10. తక్కువ ఖరీదులో లభించుట మొదలగునవి కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ యొక్క ముఖ్య లక్షణములు.

26.9 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు - రకములు (Types of cutting lubricants)

(i) సాలిడ్ (ii) లిక్విడ్ మరియు (iii) గ్యాస్ అనెడి మూడు తరగతులుగా ఇవి విభజింపబడినవి.

(i) సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లు(Solid type cutting fluids):- మైనపు ముద్దలు, సబ్బు బిళ్లలు, గ్రీజు మొదలగు ఘనపదార్థములను సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లుగా ఉపయోగింతురు. రంపములతో కోయునపుడు, ట్యాపింగ్ మొదలగు పనులకు పరిమితముగా ఇవి వాడబడును. గ్రైండింగ్ పనిలో వీటిని మెత్తటి పేస్టు రూపములో ఆయిల్‌లో కలిపి వాడుచుందురు.

(ii) లిక్విడ్ కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లు(Liquid cutting fluids):- ఇవి (ఎ) వాటర్ సొల్యూషన్‌లు (water solutions) (బి) ఆయిల్ మిశ్రమములు (సి) స్ట్రెయిట్ ఆయిల్ అని మూడు రకాలుగా లభించును.

(ఎ) వాటర్ సొల్యూషన్:- కేవలము నీటిని కూలెంట్‌గా ఉపయోగింతురు. కాని దానివలన త్రుప్పు వగైరా పట్టుటవలన నీటిలో సోడాపొడి, క్లోరీన్ వంటి రసాయనములు కలిపి సొల్యూషన్‌గా తయారుచేసి కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లుగా ఉపయోగింతురు. వీటికి చల్లబరచు గుణమే గాని లూబ్రికేషన్ చేయుపనిలేదు. కాబట్టి ఇవి తక్కువగా వాడబడును.

(బి) ఆయిల్ మిశ్రమములు:- వీటిలో అనేక మిశ్రమములు కలవు. ఇవి చౌకగా తయారు చేయబడు కూలెంట్లు రకములోనికి వచ్చును. వీటిని ఎమల్షన్‌లు (emulsions) రూపములో ఎక్కువ వినియోగింతురు. 1 వంతు సొల్యూబిల్ ఆయిల్‌లో 25 నుండి 50 వంతుల నీరు కలిపి బాగుగ చిలికిన పాలవంటి ద్రావణము తయారగును. దీనినే సడ్స్ (suds) లేక స్లర్రీ (slurry) అని అనుచుందురు. వీటిని ఏక్వియస్ సొల్యూషన్ రూపములో గూడ మిశ్రమము చేయబడి వాడుదురు. ఒక వంతు సోడియం కార్బొనేట్ పొడి; ఒకవంతు లార్డ్ ఆయిల్, ఒక వంతు మెత్తని సబ్బును 40 లేక 60 లీటర్ల నీటిలో బాగుగ కలిపి ఒకగంట మరగించినచో ఏక్వియస్ సొల్యూషన్ (acqueous solution) తయారగును. ఇది కేవలము కూలింగ్ చర్యకు బాగుగా వినియోగించును.

కొన్ని రఫ్ స్టీల్ కటింగ్ ఆపరేషన్‌లలో మెటల్ ఎక్కువ హార్డుగా తెగినట్లు కనిపించినచో సల్ఫరైజ్డు ఆయిల్ మిశ్రమము (sulphurised oil) లేక క్లోరినేటెడ్ ఆయిల్ మిశ్రమము (Chlorinated oil) లను వాడుదురు. లార్డ్ ఆయిల్‌లో గంధకపు పొడిని మిశ్రమము చేయబడిన సల్ఫరైజ్డు కటింగ్ ఆయిల్ అందురు. మినరల్ ఆయిల్‌లో క్లోరీన్(Chlorine) రసాయనమును కలిపినచో క్లోరినేటెడ్ ఆయిల్ అందురు

(సి) స్ట్రెయిట్ ఆయిల్స్:- అన్నిరకాల మినరల్ ఆయిల్స్, లార్డ్ ఆయిల్ వంటి ఫాట్ ఆయిల్స్ కేవలము లూబ్రికెంట్లుగానే కాకుండ కూలెంట్లుగాకూడ వాడబడుచున్నవి. ఇవి పలుచగా యున్నచో మంచి ఫలితముల నిచ్చును.

(iii) వాయు రూపములో వాడు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లు (Gaseous type cutting fluids):- గ్రైండింగ్ వంటి కొన్ని రకముల మెషినింగ్ చర్యలలో కేవలము చల్లటి గాలిని నొట్టముద్వారా ప్రయోగించి కూలెంట్‌గా వాడుదురు. కార్బన్ డయాక్సైడ్, ఆర్గాన్ వాయువులుకూడ కొన్ని సందర్భములలో వాడుచుందురు.

26.10 కూలెంట్‌ను సెలక్షన్ చేయుటలోగల ప్రధాన అంశములు (Main factors while selecting a coolant)

సాధారణముగా చేయబడు మెషిన్ పనినిబట్టి మరియు కోయబడు మెటీరియల్‌ను బట్టి ఏది తగిన కూలెంటుయో నిర్ణయింతురు. సాల్యూబుల్ ఆయిల్, ఎమల్షన్ ఆయిల్స్ డ్రిల్లింగు, సాయింగు మరియు టర్నింగు మొదలగు రఫ్ మెషిన్ వర్కులలో ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ఈపనులలో కేవలము కూలింగు చర్య ఎక్కువ లూబ్రికేటింగు చర్య తక్కువగా యున్న సరిపోవును. ఆటోమేటిక్ మెషిన్‌లపై ట్యాపింగు, డయింగ్, థ్రెడింగ్, బ్రోచింగ్‌వంటి హెవీ పనులలో కూలింగు మరియు లూబ్రికేషన్‌ల కొరకు స్ట్రెయిట్ ఆయిల్ రకములు వినియోగింపబడును. ఈదిగువ 23వ పట్టీలో సిఫార్సు చేయబడిన కూలెంట్లు సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 23.

మెటీరియలు, ఆపరేషన్‌లనుబట్టి వాడబడు కూలెంట్లు

మెటీరియల్	ట్యాపింగ్, డయింగ్ మరియు థ్రెడింగ్ ఆప॥	డ్రిల్లింగు ఆపరేషను	టర్నింగ్, మిల్లింగ్ ఆపరేషనులు
కాస్ట్ ఐరను	పొడిగానే మెటల్‌పై కటింగు ఆపరేషను జరుపవచ్చును. లేక 25% లార్డ్ ఆయిల్ + 75% మినరల్ ఆయిల్స్ మిశ్రమము వాడవచ్చును.	మెటల్ పై కూలెంట్ లేకుండ పొడిగానే కోయవచ్చును.	పొడిగానే ఈ పనులలో ఈ మెటల్‌ను కోయవచ్చును.
మైల్డ్ స్టీల్	25 నుండి 40% లార్డ్ ఆయిల్‌లో మినరల్ ఆయిల్ కలిసిన మిశ్రమం	సాల్యూబుల్ ఆయిలు 90% నీటితో	
ఎల్లాయ్ స్టీలు	30% లార్డ్ ఆయిలు + 70% మినరల్ ఆయిలు	సాల్యూబుల్ ఆయిలు 75% నీటిలో కలిసినది	25% సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిలు + 75% మినరల్ ఆయిలు
బ్రాస్	10 నుండి 20% లార్డు ఆయిలు + మినరల్ ఆయిలు కలసిన మిశ్రమము	75% నుండి 90% నీటిలో కలిసిన సాల్యూబుల్ ఆయిలు లేక (లార్డు ఆయిలు + మినరలాయిలు)	మినరల్ ఆయిలు + లార్డు ఆయిలు
బ్రాంజ్	20% లార్డ్ ఆయిలును మినరల్ ఆయిలులో కలిసిన మిశ్రమము	సాల్యూబుల్ ఆయిలు	
కాపర్	90 నుండి 95% నీటిలో కలిసిన సాల్యూబుల్ ఆయిలు		
మెగ్నీషియం	20% లార్డు ఆయిలు + 80% మినరలాయిల్	మినరలాయిల్	20% లార్డు ఆయిలు + 80% మినరల్ ఆయిలు

గమనిక:— ఈలోహము మెషినింగులో నీటిని వాడినచో ప్రేలుడు సంభవించును.

26.11 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks :

(a) .... is an example for solid type lubricant.

(b) Oil in water emulsion is called as ....

(c) Water in oil emulsion is called as ....

(d) Semiliquid lubricants are used at .... speeds and .... pressures of the running parts.

(e) For high speed and low pressure mating parts .... oils are used.

జ:- a) Graphite b) Cutting emulsions c) Cooling compound or liquid d) Slow, Heavy e) Low viscosity.

2. What do you understand by viscosity ?

జ:-Viscosity is the property of a fluid by virtue of which it sticks to the metal and offers resistance to flow.

3. Name some solid type coolants ?

జ.- Soap stone, talc, wax, mica, french chalk.

4 Name four different types of vegetable oils?

జ:- 1. Castor oil. 2. Olive oil. 3. Rape seed oil. 4. Rosin oil.

5. Why no coolant is used for machining Cast Iron?

జ:- కాస్ట్ ఐరను లోహ నిర్మాణములో గ్రాఫైట్ అను సూక్ష్మ పదార్థముండి ఘర్షణ లేకుండా చేయును. మరియు పొరలువంటి నిర్మాణమువలన మెటలు చిప్సు బాగుగ విడిపోవును. అందువలన కూలెంట్ వాడవలసిన అవసరము లేదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 26)

1: (a) What do you understand by lubrication? Enumerate the qualities of good lubricant? (b) Describe the different kinds of lubricating systems used generally in work-shops? (July, 72)

2. (a) Enumerate the lubricants that you know of?

(b) Describe properties of a good lubricants? (July, 75)

3. What for coolants and lubricants are used? How do they differ ? (July, 77)

4. (i) What is the difference between a coolant and lubricant? Mention common types of lubricants used in Machine shop with 2 centre lathes, shaper, milling machine, drilling machine and a grinder? (ii) What coolants are used for turning (i) cast Iron (ii) Alluminium and (iii) phosphorous bronze. (APP – Sep. 1970)

5. What is lubricant? Describe the different methods of lubrication on machine tools? (APP - Oct., 1980)

6. (a) What are the different types of lubricants commonly used?

(b) Name the lubricants used in the following machines—

i) Air compressors ii) cooling water pump iii) vacume pump iv) Surface grinder.

(c) Why it is necessary to oil the machine bed? (APP-Apr.,79)

27. బేరింగ్ లు - రకములు - వినియోగము

(BEARINGS, TYPES AND APPLICATION)

27.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్‌షాపులో పనిచేయు మెషిన్‌ల పవర్ డ్రైవ్ షాఫ్ట్‌లు ఒక స్థూపాకారపు హోల్ గల ఆధారములో నిర్మింపబడి తిరుగుచూ యుండును. ఈ ఆధారముయొక్క లక్ష్యములలో 1. తిరిగెడి షాఫ్టుయొక్క వేగమును నియమించుట, 2. ఆ తిరుగుచున్న షాఫ్టువలన మెషిన్‌కు లేక ఇతర భాగములకు దెబ్బ తగులకుండా చేయుట. 3. తిరిగెడి మెషిన్ షాఫ్టులలో ధ్వని, ఉష్ణము, ఘర్షణ మొదలగునవి నివారించుట, 4. లూబ్రికెంట్స్ ఉపయోగించుటకు వీలు కల్గించుట 5. మెషిన్‌లోడ్‌ల హెచ్చుతగ్గులకు అవకాశము కల్పించుట మరియు 6. లోడ్‌యొక్క ప్రభావము మెషిన్‌యొక్క ఇతర భాగములపై లేకుండా ఆ ఆధారమునకే పరిమితమై యుండి మెషిన్ సమర్థతతో పనిచేయుటకు తోడ్పడుట మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి. ఇట్టి ఆధార ఉపకరణములనే 'బేరింగ్' అను సాంకేతిక నామముతో పిలిచెదరు.

27.2 బేరింగ్ నిర్వచనము (Definition of Bearing)

తిరిగెడు ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, సరియైన స్థానములో ఇరుసుని పట్టుకొని, అది తిరుగుటకు తోడ్పడు యంత్ర పరికరమును బేరింగ్ అందురు. బేరింగ్ లోపల తాకుచూ తిరుగు షాఫ్ట్‌పైగల రెండు భాగమును జర్నలు (journal) అని పిలుతురు. (ప.నం.210-4) సాధారణముగా బేరింగు లన్నింటిలోను జర్నలు తిరుగు నిర్మాణముగలవి ఎక్కువ వాడుదురు. కాని ప్రత్యేక సందర్భాలలో జర్నలును స్థిరముగా యుంచి దానిపై బేరింగు తిరుగుచుండును. ఆ అమరికలో గల జర్నలును ఏక్సెల్ (axel) అందురు.

27.3 బేరింగ్-రకములు (Types of bearing)

బేరింగ్‌లను రెండు తరగతులుగా విభజించవచ్చును. 1. ప్లెయిన్ బేరింగులు 2. బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు (Ball and roller bearings)

I. ప్లెయిన్ బేరింగులు (Plain bearings) – వీటిని స్లో-స్పీడ్ (slow-speed) రకమునకు చెందిన మెషిన్‌లకు వినియోగింతురు. ఇవి షాఫ్టుయొక్క లోడింగు (loading) తీరునుబట్టి మూడు రకాల నిర్మాణముగలవిగా యున్నవి. అవి 1. జర్నలు బేరింగులు 2. పివెట్ బేరింగులు 3. కాలర్ బేరింగులు.

1. జర్నలు బేరింగులు (Journal Bearings):– వీటిని రేడియల్ (Radial) బేరింగులని అందురు. దీనియందు లోడింగు లేక ఒత్తిడి 210వ పటములో (1) వద్ద చూపినటు షాఫ్టుయొక్క సెంటర్ లైనుకు 90° లలో పనిచేయును. దీనిని రేడియల్ లోడింగు (Radial loading) అందురు.

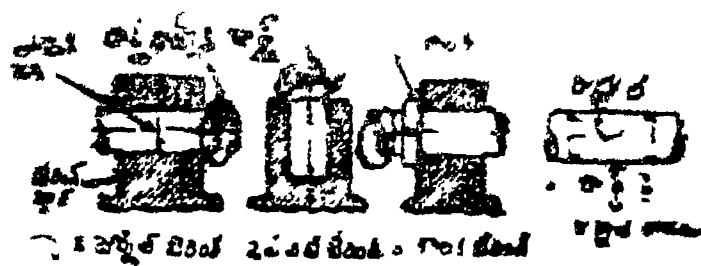


Fig. 210 ప్లెయిన్ బేరింగులు భాగాలు

2. పివట్ బేరింగులు (Pivot Bearings):- వీటిని ఫుట్ స్టెప్ బేరింగు (Foot-step Earing) అనికూడ అందురు. దీనిలో షాఫ్టు యొక్క లోడ్ నిట్టనిలువుగా బేరింగు బ్లాకుపై పడును. అనగా 210వ పటములో (2) వద్ద చూపినట్లు షాఫ్టు చివర బేరింగులో నిలబడి తిరుగును. కాబట్టి ఒత్తిడి సెంటర్ లైన్ కు పారలల్ గా పనిచేయును.

3. కాలర్ బేరింగులు (Collar Bearings):- వీటిని థ్రస్ట్ (Thrust) బేరింగు అనికూడ అందురు. దీనిలో 210వ పటములో (3) వద్ద చూపినట్లు లోడింగు బేరింగు బ్లాకు ప్రక్కగా మరియు షాఫ్టు సెంటర్ లైనుకు పారలల్ గా యుండును. కీని కాలర్ బేరింగుపై మోపబడి షాఫ్టు తిరుగును.

II. బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు (Ball and roller bearings):-

ఇవి ఎక్కువ వేగము (high speed) తో తిరిగెడి మెషిన్ లకు ఉపయోగించబడును. వీటిని ఏంటి-ఫ్రిక్షను బేరింగు (antifriction bearing) అని అందురు. కారణమేమనగా ఇవి ఘర్షణ లేకుండా తిరుగును. ఇవి షాఫ్టు లోడింగు తీరునుబట్టి వివిధసైజులు. వేస్టతో నిర్మింపబడుచున్నవి. వీటిలో గుండ్రని స్టీలు బాల్సు లేక స్టీలు రోలరు పిన్నులు ఫిట్ చేయబడి ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడును.

27.½ జర్నల్ బేరింగులు - నిర్మాణ వివరములు

(Journal bearings and their constructional details)

వీటిలో (i) ఫిల్బో లేక 'ఐ'-టైపు (Filbow or eye type) (ii) బుష్ టైపు (Bush type) (iii) ఓపెన్ టైప్ (open type) (iv) స్ప్లిట్ టైప్ (Split type) నిర్మాణములు ముఖ్యమైనవి.

(i) ఫిల్బో లేక 'ఐ'-బేరింగులు (Filbow or eye bearings):- ఇవి ఒకే సాలిడ్ పీస్ గా కేస్ట్ ఐరన్ తో తయారగును. కాబట్టి సాలిడ్ బేరింగు (solid bearing) అనుచుందురు. 211వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు 1. షాఫ్టు తిరుగుటకు సరిపడు సైజులో బేరింగు హోలు 2. అర్థ చంద్రాకారపు బాడీ 3. బాడీపైన బేస్ మరియు 4. బిగింపు కొరకు రెండు బోల్టు హోల్స్ తో అతిసింపుల్ గా తయారగును. హోల్ లో తిరిగెడి షాఫ్టుకు లూబ్రికేటింగు ఆయిలు సరఫరా చేయు నిమిత్తం బాడీలో ఒక సన్నని ఆయిల్ హోల్ '5' కూడ గలదు. ఇది చాలా తక్కువ వేగముతో తిరిగెడి షాఫ్టుల కుపయోగించును.

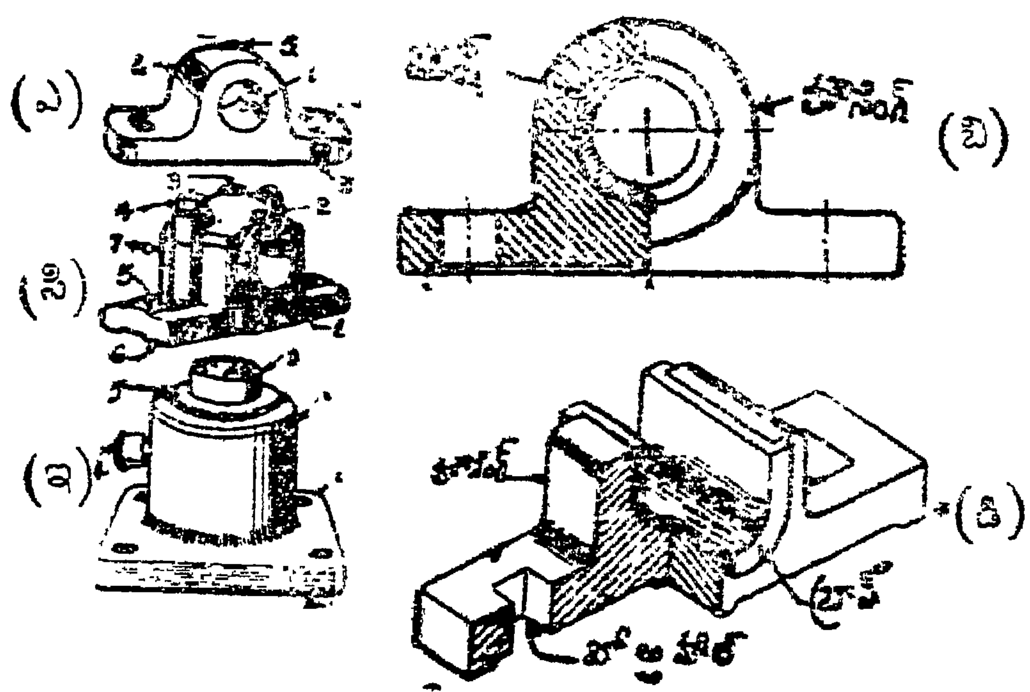


Fig. 211 బేరింగ్ రకములు

(ii) బుష్డ్ బేరింగ్ (Bushed Bearing):- దీని నిర్మాణముగూడ ఐ-బేరింగ్ వలెనే యుండును. కాని బేరింగ్ హోల్‌లో గన్ మెటల్ (Gun metal) వంటి బేరింగ్ లోహముతో చేయబడిన సర్క్యులర్ బుష్ లేక గొట్టపు తొడుగు ఫిట్ చేయబడి యుండును. దీనిలో షాఫ్ట్ త్రిప్పబడును. 211వ పటము (బి) వద్ద బుష్ బేరింగ్ యొక్క అడ్డుకోత పటము వివరింపబడినది.

(iii) బ్రాస్ బేరింగ్‌లు(Brass Bearings):- బ్రాస్ (Brass) అనగా వృత్తాకారపు గొట్టపుగుల్ల (shell). ఇవి సాధారణముగా గన్ మెటల్, బ్రాస్ (Brass-ఇత్తడి) మరియు ఫాస్ఫర్ బ్రాంజ్ (phosphor bronze) వంటి బేరింగ్ మెటీరియల్స్‌తో తయారు చేయబడి షాఫ్ట్‌యొక్క జర్నలుకు ఆధారముగా బేరింగ్ హౌసింగ్‌లో బిగింపబడును. ఇట్టి బ్రాస్‌లుగల బేరింగ్‌లను బ్రాస్ బేరింగ్‌లని పిలుతురు. వీటిలో ముఖ్యముగా 1. ఓపెన్ టైప్ 2. స్ప్లిట్ టైప్ బేరింగ్‌లు ఎక్కువ వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. ఓపెన్ బేరింగ్ (open bearing):- దీని నిర్మాణము 211వ పటములో (డి) వద్ద చూపినట్లు యుండి, ఒక అర్ధచంద్రాకారపు బ్రాస్. బేరింగు బాడీలో ఫిట్ చేయబడి యుండును. కాబట్టి ఆ బ్రాస్‌లో షాఫ్ట్ అమర్చబడి తిరుగును. ఇవి హెవీ టైప్, తక్కువ వేగముతో తిరిగెడు మెషిన్ షాఫ్ట్‌లకు ఉపయోగించును.

2. స్ప్లిట్-స్టెప్ బేరింగ్(split-step bearing):- దీనిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్(plum ner block) లేక పెడస్టల్ (pedestal) బేరింగు అని పిలుతురు. అన్నిరకాల జర్నలు బేరింగుల కన్నా ఇవి హెవీలోడ్‌ను భరించును. అంతియేగాక ఎక్కువ వేగముగా తిరుగు షాఫ్ట్‌లకుకూడ ఇవి ఉపయోగించును. ఇది రెండు భాగములుగా నిర్మింపబడి ఆభాగములు బోల్టులతో బిగింపబడి యుండుటచే దీనిని స్ప్లిట్ స్టెప్ బేరింగు అనబడుచున్నది. 211వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు 1. బ్రాస్ పీస్‌లు 2. కాస్ట్‌ఐరన్ కేప్ (Cast Iron cap) 3. ఆయిల్ హోల్ 4. మైల్డ్ స్టీల్ బోల్ట్‌లు మరియు నట్లు 5. బోల్టు హోల్స్ 6. బేస్ (Base) 7. కాస్ట్ ఐరన్ హౌసింగ్ లేక పెడస్టలు అనెడి భాగములు కల్గియున్నవి.

27.5 బేరింగ్ బుష్‌లను వాటి హౌసింగులలో క్లాంపింగ్ చేయువిధము (Method of clamping bearing bushes in the housings)

బుష్డ్ జర్నలు బేరింగులలోగల బుష్‌లు ప్రెస్‌ఫిటింగు చేయబడి హౌసింగులో బిగించబడును. హౌసింగు హోల్‌కు, బుష్ యొక్క అవుట్‌సైడ్ డయామీటర్ల మధ్య గల నిరోధము (Interference) బుష్ సైజుమీద ఆధారపడి యుండును. బేరింగులోగల షాఫ్ట్ 1″ అంగుళము వ్యాసము గలదైనచో బేరింగుబుష్‌కు, హౌసింగులోగల హోలుకు మధ్య 0.002″ అం॥ల ఇంటర్ ఫియరెన్స్ యున్నచాలును. అట్లే $2\frac{1}{2}$″ అం॥ల వ్యాసము గల షాఫ్ట్ కుపయోగించు బేరింగు బుష్‌కు, దాని హౌసింగ్ హోల్‌కు మధ్య 0.004″ అంగుళముల పరిమితిగల నిరోధము యుండవలయును. హౌసింగుకు బుష్ యొక్క పై సర్ఫేస్‌కు మధ్యలో ఒక స్క్రూ టైప్ పెగ్ (peg)ను ఫిట్ చేయుటవలన షాఫ్ట్

స్పీడుకు తట్టుకొని బుష్ కదలిపోకుండా యుండును. ఈ పెగ్ సైజు, బుష్ యొక్క మంద మును బట్టి ఎంచుకొనవలెను. 1'' అంగుళము వ్యాసముగల బుష్ $\frac{1}{8}$'' అంగుళములు మందము కల్గియుండును. ఆపై ప్రతీ అరంగుళపు వ్యాసము హెచ్చునకు $\frac{1}{16}$'' అంగుళముల మందము పెరుగుచుండును.

బేరింగులో బిగింపబడిన షాఫ్ట్ ప్లే (play- ఆట) లేకుండా యుండవలెను. ఉష్ణోగ్రతవలన మెటీరియల్ పొందు వ్యాకోచమునకు మరియు ఆయిల్ సర్క్యులేషన్ కొరకు కొద్ది క్లియరెన్స్ కల్గియుండవలెను. సుమారు ప్రతీ అంగుళము వ్యాసము సైజు షాఫ్టుకు 0.001'' అంగుళముల క్లియరెన్స్ యున్న చాలును.

27.6 అర్ధవృత్తాకారపు బ్రాస్ లను స్ప్లిట్ బేరింగు హౌసింగులో ఫిట్ చేయువిధము (Process of fitting semi-circular brasses)

స్ప్లిట్ బేరింగులలో ఉపయోగించెడి బేరింగు బ్రాస్ లుగూడా రెండు అర్ధభాగములుగ తయారు చేయబడును. అవి ఫిట్ చేసిన పిదప షాఫ్ట్ రొటేషన్ లో తిరిగి స్లిప్ కాకుండా యుండెడి ప్రత్యేక పద్ధతి నిర్మాణములు కల్గియున్నవి.

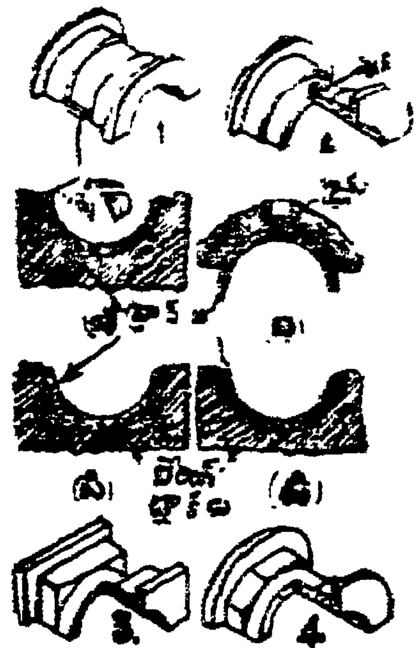


Fig. 212 బేరింగ్ బ్రాస్ లు ఫిటింగ్ చేయు విధానములు.

1) బ్రాస్ లకు పైభాగమునగాని, ప్రక్క భాగములగాని 212వ పటము 1, 2ల వద్ద చూపినట్లు స్నగ్ (snug) అనెడి ప్రొజెక్షను (ఎత్తు అయిన స్ట్రిప్) ఏర్పరచి 212వ పటములో (ఎ) మరియు (బి)ల వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడును. ఈ స్నగ్ లేక పైభాగమున కేప్ లోనూ, అడుగు భాగమైన హౌసింగ్ లో గూడా ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా కొన్ని తయారగును.

2) బ్రాస్ పైభాగమున 212వ పటము-3 వద్ద చూపినట్లు రెక్టాంగ్యులర్ సీటింగ్ నిర్మించినచో దానికి తగిన సీటు బేరింగ్ హౌసింగులో ఏర్పరచబడి 212వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడి తిరగకుండా హౌసింగును పట్టి యుండును.

3) మరియొక నిర్మాణములో 212వ పటము-4 వద్ద చూపినట్లు అష్టభుజ ఆకారపు పలకల సీటింగుకూడ బ్రాస్ లకు నిర్మింపబడి, 212వ పటము-(డి) వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడి తిరిగిపోకుండా యుండును. ఈ బ్రాస్ లు ఫిట్ చేయునపుడు ఈ క్రింది అంశములు గమనించవలెను.

1. సరియైన సైజుగల బ్రాస్ లను ఎంపిక చేయవలెను. 2. మెషిన్ పై బేరింగు యొక్క హౌసింగును సమమట్టముగా బోల్టు చేయవలెను. 3. బాటమ్ (Bottom) సెమీ సర్క్యులర్ బ్రాస్ స్నగ్, బేరింగు హౌసింగులోని స్నగ్ హోల్ లో పడేలా ఫిట్ చేయవలెను. 4. షాఫ్టును దాని జర్నలుపై బ్రాస్ లో నిర్మించవలెను. 5. రెండవ అర్ధభాగముగ యున్న బ్రాస్ ను షాఫ్ట్ పైభాగమున యుంచి స్నగ్ హోల్ లో సీటింగు చేయవలెను. 6. బేరింగు క్యాప్ ను ఆ బ్రాస్ ల జంటపై జాగ్రత్తగా అమర్చి బిగువుగా బోల్టులతో బిగింపవలయును. 7. చేతితో షాఫ్టును త్రిప్పి అమరికను పరిశీలించుకొనవలెను. 8. షాఫ్ట్ సులభముగా తిరుగుచున్నచో కవర్ అందించవలెను.

27.7 జర్నల్ బేరింగ్ లు రిఫిల్లింగ్ చేయువిధము

(Method of Refilling Journal Bearings)

(ఎ) రిఫిల్లింగ్ యొక్క అవసరము (The need for Refilling):- సామాన్యముగా బేరింగ్ షెల్‌లు క్యాస్ట్ ఐరన్, స్టీల్, లేక బ్రాంజ్ వంటి లోహములతో నిర్మింపబడును. రన్నింగ్‌లో ఇవి షాఫ్ట్‌యొక్క వేగమునకు తట్టుకో లేనపుడు ఇవి అరుగుదల చెందుటగాని లేక షాఫ్ట్ అరిగిపోయే అవకాశము ఏర్పడుటగాని సంభవించి తరచు ఆ పార్టులు మార్చ వలసి రావచ్చును. ఈబేరింగ్‌ల లోతట్టు తలమును వైట్ మెటల్ (white metal) లేక బేబిట్ మెటల్ (Babbitt metal) అనెడి బేరింగ్ లోహముతో నింపి షాఫ్ట్ సైజునకు టర్నింగ్‌చేసి ఉపయోగించినచో షాఫ్ట్‌గాని లేక బేరింగ్‌లుగాని దెబ్బ తినవు. బేబిట్ మెటల్ లైనింగ్ పోయినచో తిరిగి మెటల్‌ను నింపి ఉపయోగించ వీలగును. దీనినే రిఫిల్లింగ్ (refilling) అందురు.

(బి) రిఫిల్లింగ్ ఆపరేషన్‌లు:- బేరింగ్‌లను రిఫిల్లింగ్ చేయుటలో వరుసగా ఈక్రింది పనులు నిర్వహించవలయును.

(i) పాత బేబిట్ మెటల్ లైనింగ్‌ను కరగించుట:- లైనింగ్ చెడిపోయిన బేరింగులలోగల అరిగిపోయిన వైట్ మెటల్‌ను బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) తో బ్రాస్ యొక్క వెనుక ప్రక్క వేడిచేసిన కరిగిపోవును. ఈవిధముగా వేడి చేసినపుడు బేరింగ్‌పై గల తగరపు (Tin) పూత ముందుగా కరిగి తదుపరి దానినంటియున్న బేబిట్ లోహము కరుగును. ఈవిధముగా కరిగించిన షెల్ సర్ఫేస్‌లో మిగిలిన తగరపు లోహముయొక్క పొరలను ఒక స్పూన్ (spoon) వంటి చాకుతో స్క్రేపింగ్ చేసి శుభ్రపరచవలెను.

(ii) గ్రీజు, ఆయిల్ వగైరాలవలన అంటియున్న మడ్డిని నివారించుట:- బ్రాస్ సర్ఫేస్ లోతట్టున బేబిట్ మెటల్ బాగా అంటుకొని యుండవలయునన్న బేరింగ్ షెల్‌పై మడ్డి, ఆయిల్ మరియు గ్రీజ్ వంటి మలినములు లేకుండా శుభ్రముగా యుండవలయును. కాబట్టి లీటరు నీటిలో 120 లేక 150 గ్రాముల కాస్టిక్ సోడా పొడి వేసి కలిపిన ద్రావణములో బేరింగ్ షెల్‌లను వేసి 2 లేక 3 నిముషముల పాటు మరిగించవలెను. తరువాత 80-90° సెంటి గ్రేడ్ వేడిగల నీటితో కడగవలెను. ఆ పిమ్మట ప్రవహించే చన్నీటిలో కడుగవలెను. బేరింగ్ షెల్‌లో ఆయిల్ జిడ్డు లేనిచో ఒకటి లేక రెండు చుక్కలు మంచినీటి బొట్లు వేసినచో వెంటనే సర్ఫేస్ అంతటా పాకి పోయి తడిచేయును.

(iii) సర్ఫేస్‌ను పిక్లింగ్ (pickling) చేయుట :- బేరింగ్ షెల్‌లను గ్రీజ్ వగైరాలనుండి శుభ్రపరచిన తరువాత వాటిని పిక్లింగు చేయవలెను. పిక్లింగు చేయుటవలన సర్ఫేస్‌పై గరకుగా తయారై లైనింగు చేయబడిన మెటల్‌కు పట్టునిచ్చును. 15 శాతము సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఏసిడ్‌నుగాని లేక 50 శాతము సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌గాని ఒక తొట్టిలోపోసి శుభ్రపరచిన బేరింగు షెల్‌లను 5 లేక 6 నిముషములపాటు ముంచి యుంచవలెను. తరువాత పైకితీసి 10 పాళ్లు కాస్టిక్ సోడా నీటితో కడుగవలెను. ఈచర్య మొత్తమంతయు పిక్లింగు అగును.

(iv) తగరపు పూత వేయుట:— పై విధముగా తయారైన బేరింగ్ షెల్ లోపల తగరము పూయుటకు ముందుగా ఫ్లక్స్ (Flux) కోటింగ్‌గా హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లమును బ్రష్‌తో పూయవలెను. తరువాత కొద్దిగా వేడిచేసి మరల రెండవసారి ఫ్లక్స్ కోటింగ్ ఏస్‌బెస్టాస్ (asbestos) బ్రష్‌తో వేయవలెను. తరువాత తగరపుపూత పూయబడును. షెల్‌లో తగరపు ముక్కలు వేసి వేడిచేసి కరిగిన పిదప ఒక గుడ్డతో సర్ఫేస్ అంతటా తుడుచుచూ అద్దవలెను. ఏవిధమైన బెజ్జములు లేకుండా అమ్మోనియం క్లోరైడ్ వంటి ఫ్లక్స్‌తో రెండవసారి కోటింగ్ వేసి మరల తగరపు పూత లైనింగ్‌ను సరిగా వేయవలెను.

(v) వైట్ మెటల్ లేక బేబిట్ మెటల్‌ను కరిగించుట:— తగరపు పూతవేసి బేరింగు షెల్‌లు సిద్ధము చేయబడిన పిమ్మట మెటల్‌ను కరిగించవలయును. ఈచర్యలో మూసలో కొంత వైట్ మెటల్ ముద్దను తీసుకొని, కొన్నిచుక్కలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌తో కలిపి కొలిమిలోయుంచి వేడిచేసి కరిగించవలెను. తెట్టును తొలగించి బేరింగ్ షెల్‌లో నింపుటకు సిద్ధము చేయవలయును.

(vi) సాలిడ్ బేరింగ్ షెల్‌లు నింపు విధానము:— సాలిడ్ బేరింగ్ షెల్ అయినచో 213వ పటములో చూపిన విధముగా ఒక తొట్టెలో ఇసుకను మట్టముగాపోసి బేరింగ్ షెల్‌ను నిలబెట్టవలెను. బేరింగ్ హోల్ ద్వారా హోల్ కన్నను తక్కువ వ్యాసముగల కోర్‌ప్లగ్‌ను అమర్చవలెను. దాని పైభాగమునకు బేరింగ్ లోతట్టు భాగమునకు ఏర్పడిన మధ్య ఖాళీలో కరిగి సిద్ధముగా యున్న బేబిట్ మెటల్‌ను ఫిల్లింగ్ చేయవలయును.

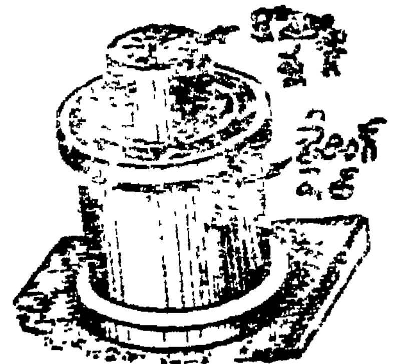


Fig. 213 సాలిడ్ బేరింగ్ షెల్ అమరిక

(vii) స్ప్లిట్ బేరింగ్ షెల్‌లు లేక బ్రాసలపై వైట్ మెటల్ రిఫిల్లింగు చేయు విధానము:— బేరింగు షెల్స్ పై చెప్పిన రీతిలో సిద్ధము చేయవలెను. రెండు అర్ధభాగములను 214వ పటములో చూపినట్లు ఒక క్లాంప్‌తో గట్టిగా బిగింపవలెను. ఇట్టి షెల్స్‌ల జాయింట్‌లో సన్నటి మెటల్ షీట్ పెట్టినచో తిరిగి త్వరగా వేరు చేయ వీలగును. తరువాత జతగా బిగింపబడిన బేరింగ్ బ్రాస్‌లను 214వ పటములో చూపినట్లుగల ఒక ఫిక్చర్ (Fixture)లో అమర్చి మధ్యలో కోర్‌ప్లగ్‌ను బెట్టి పైన్‌పై బిగించవలెను. తరువాత కరిగించిన బేబిట్ మెటల్‌తో కోర్‌ప్లగ్‌కు బేరింగ్ లోతట్టుకు మధ్య ఖాళీని నింపవలెను.

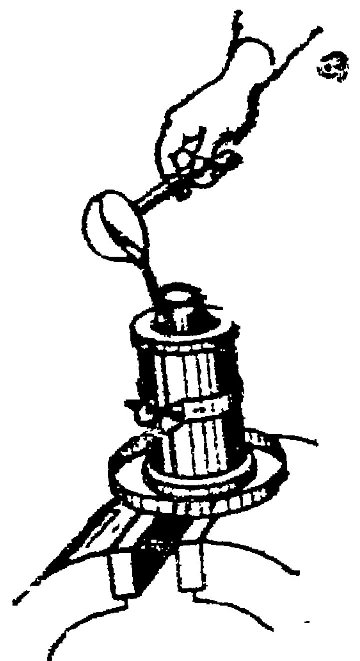


Fig. 214 స్ప్లిట్ టైప్ బేరింగ్ షెల్స్ అమరిక

27.8 వైట్ మెటల్‌తో రిఫిల్లింగ్ చేయబడిన బేరింగ్ షెల్‌లను స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము (Method of scraping white metal Bearings)

వైట్ మెటల్‌తో రిఫిల్లింగు చేయబడిన బేరింగు బ్రాస్‌లు షాఫ్ట్ ఫిట్‌కు తగిన సైజునకు లేత్ మెషిన్‌లో టర్నింగు చేయబడి ఇన్‌సైడ్ కొలత సరిచేయబడును. కాని

ఫినిషింగు బాగుగ లేని కారణముగా కొద్ది ఎత్తుపల్లములుండును. అవి స్క్రేపర్‌తో స్క్రేపింగుచేసి సవరించబడిన పిదప షాఫ్ట్‌ను బేరింగులో ఫిట్ చేయవలయును.

వీటిని స్క్రేపింగు చేయునపుడు ఈక్రింది విధముగా చేయవలెను.

1. బేరింగు లోపల పలుచని మార్కింగ్ కాంపౌండ్ కోటింగ్ పూయవలెను. 2. ఆ బేరింగులో తిరిగెడి షాఫ్ట్ జర్నల్‌నుగాని మాస్టర్ షాఫ్ట్ అనబడు తగిన సైజు ప్రత్యేకమైన పార్టుగాని ఆబేరింగులో చేతితో నెమ్మదిగా త్రిప్పవలయును. 3. తరువాత షాఫ్ట్‌ను వెలుపలకు దీసి చూసినచో బేరింగు సర్ఫేస్‌పై ఎత్తు అయిన చోట్లలో రంగు అద్దబడి యుండును. 4. ఆ భాగములకు ట్రయాంగ్యులర్ స్క్రేపరుతో సున్నితంగా స్క్రేప్ చేయవలెను. 5. సెల్యూలోయిడ్ టెంప్లేట్‌షీట్‌తో ఎత్తు పల్లములు తనిఖీ చేసుకొనుచూ స్క్రేపింగ్ పూర్తిచేయవలెను.

27.9 జర్నల్ బేరింగ్ ల లూబ్రికేషన్‌లోగల ముఖ్యాంశములు (Important points for lubrication of journal bearings)

(ఎ) లూబ్రికేషన్ గ్రూవ్‌లు:- బేరింగులో షాఫ్ట్ వేగముగా తిరుగునపుడు వేడెక్కి లైనింగు మెటల్ వ్యాకోచము చెంది షాఫ్ట్‌ను పట్టివేయును. కాబట్టి నిత్యమూ షాఫ్ట్‌పై జర్నల్ చుట్టూ లూబ్రికేటింగు ఆయిలు సరఫరా అయ్యేటందుకు బేరింగు బుష్‌లోగాని బ్రాస్‌లోగాని మెలికగా కోయబడిన సన్నని గ్రూవ్‌లు ఏర్పరచబడును. వీటియొక్క పని ఆయిల్‌ను జర్నల్ చుట్టూ కొనిపోవుటయే. వీటిని ఆయిలు గ్రూవ్ లందురు.

(బి) పలుచని మరియు హెచ్చు లూబ్రికేషన్ల ప్రభావము (Effect of thin and thick lubrication):- జర్నల్ బేరింగులలో షాఫ్ట్ తిరుగుచూ బేరింగులోగల కాళీలో పలుచని పొరవలె లూబ్రికేటింగు ఆయిలును నిర్మించుకొనును. అందువలన బేరింగులు దెబ్బ తినకుండా షాఫ్ట్ లోడ్‌ను ఆయిలు ఫిల్మ్ హరించివేయును. ఆయిల్ సరఫరా తక్కువగా యున్నచో ఈపొర పలుచనై బేరింగులను త్వరగా కొట్టివేయును. ఆయిలు సరఫరా ఎక్కువైనచో ఈఆయిలు ఫిల్మ్ దళసరిగా అయ్యి బేరింగునకు, షాఫ్టకు మధ్య నిరోధమును పెంచి మెషిన్‌పై భారము హెచ్చును. కాబట్టి ఈప్రభావమును గమనించి ఆయిలును వాడవలయును.

(సి) రింగ్ లూబ్రికేషన్‌యొక్క ప్రాముఖ్యత:- పెద్ద హారిజాంటల్ జర్నల్ బేరింగులలో రింగ్ లూబ్రికేషన్ పద్ధతిలో జర్నలుకు ఆయిలు సరఫరా చేయబడు చున్నది. 215వ పటములో రింగు లూబ్రికేషన్ యొక్క వివరములు చూపబడినవి. పటములో చూపినట్లు ఒక లూజ్ రింగు షాఫ్టునకు తగిలించబడి కొంత భాగము బేరింగు హౌసింగులోగల ఆయిలు తొట్టెలో మునిగియుండును. షాఫ్ట్ తిరుగునపుడు ఈరింగ్‌కూడ తక్కువ స్పీడ్‌తో తిరుగుచూ ఆయిల్‌ను షాఫ్ట్ జర్నల్‌పై వెదజల్లుచూ యుండును.



Fig. 215 రింగ్ లూబ్రికేషన్ సిస్టము వివరించు పటము. ఎ) ఎండ్-వ్యూ — బి) ఫ్రంట్-కోత

27.10 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు (Ball and Roller bearings)

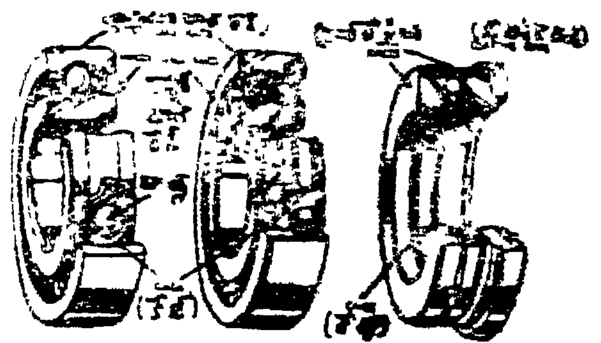
(ఎ) బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగుల ఉపయోగములు:- ప్లెయిన్ బేరింగులతో పోల్చినచో బాల్ బేరింగులు లేక రోలర్ బేరింగుల వలన ఈక్రింది లాభములు గలవు—

1. తక్కువ ఫ్రిక్షన్ అవరోధమువలన పవర్ ఆదా అగును. 2. బేరింగులు ఎక్కువ కాలము మన్నును. 3. లూబ్రికేషన్ సులభముగా జేయవీలగును. 4. మెషిన్‌లో తక్కువ చోటులో బిగించుటకు వీలగును. 5. ఉత్పత్తి చేయుటకు వాడు మెషినులలో ఈ బేరింగులు వాడినచో తయారగు వస్తువు యొక్క కొలతలు కచ్చితముగా వచ్చును. 6. మెషిన్‌లలో ధ్వని తగ్గును. 7. ఎక్కువ వేగముతో మెషిన్‌లను నడుపుటకు వీలగును. 8. ఊడదీయుట మరియు బిగించుట తేలిక. 9. కావలసినన్ని సైజులలో తయారగుచున్నవి. కావున పోయిన బేరింగు స్థానములో క్రొత్తది బిగించుటకు ఆటంకము కలుగదు.

(బి) బాల్ బేరింగులు - వాటి నిర్మాణ వివరములు (Ball bearings and their constructional features):- సాధారణముగా బాల్ బేరింగులో గాని లేక రోలర్ బేరింగులో గాని 4 ముఖ్యమైన భాగము లుండును. అవి 1. ఇన్నర్ రేస్ (Inner race) 2. అవుటర్ రేస్ (outer race) 3. రోలింగు ఎలిమెంట్లు (బాల్స్ లేక రోలర్లు) మరియు 4. కేజ్ లేక రిటైనర్ (cage or retainer). ఈ భాగము లన్నియూ 216 పటములో (ఎ) వద్ద చూపబడినవి.

రేస్ (Race):- బాల్స్ లేక రోలర్లు తిరుగు మార్గములను (గాడిలను) కల్గియుండి లోపల మరియు వెలుపలి రింగువంటి భాగములను రేస్ అందురు.

కేజ్ (Cage):- బాల్స్ మధ్య సమాన దూరము యుండునట్లు వాటిని వేరుజేసి బేరింగు చుట్టూ బాల్సును పట్టియుంచు చట్రమువంటి అమరికను కేజ్ అందురు. దీనివలన బాల్స్ రన్నింగ్‌లో ఒకదానిపైఒకటి అంటుకొని రేస్‌లలో బిగుసుకొని పోకుండా యుండును. ఇది సాధారణముగ మెత్తటి కాపర్ లేక స్టీలు రేకులతో తయారగును.



(ఎ) (బి) (సి)

Fig. 216 బాల్ బేరింగు-రకములు

పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఒకేవరుసలో బాల్సుగల బేరింగులు (single row ball bearings) రేడియలు లోడ్లు (Radial loads) మోయుచు తిరుగుటకు వాడబడును. (సి) వద్ద చూపిన రకము ఎండ్‌లోడ్ లేక థ్రస్ట్‌ను మోయుచూ తిరుగుటకు ఉపయోగింపబడును. వీటిని థ్రస్ట్ బేరింగు అందురు.

అవుటర్ రేస్ మరియు ఇన్నర్ రేస్‌ల సర్ఫేస్‌లు సాపు చేయబడి యుండును. అవుటర్ రేస్‌ను హౌసింగులోను, ఇన్నర్ రేస్‌లో యిరుసునూ టైట్ పుష్ ఫిట్‌తో బిగింపబడును. ఇన్నర్‌రేస్ యిరుసుతోబాటుగా తిరుగుచూ బాల్సును వాటి ట్రాక్ (Track) లో పాయింట్ కాంటాక్ట్‌తో నడుచుటకు తోడ్పడును. అవుటర్ రింగు స్థిరముగా యుండును.

(సి) రోలర్ బేరింగ్‌లు- వాటి నిర్మాణ వివరము (Roller bearings and their constructional features):- స్టీల్‌గుండ్లు (Balls) బాల్ బేరింగులలో వాడబడును. వీటికి బదులు వరుసలలో సన్నటి స్టీల్ రోలర్ పిన్నులు బేరింగు కేజ్‌లో అమర్చబడినచో అట్టి బేరింగులను రోలర్ బేరింగ్ లందురు.

బాల్ బేరింగులకు రోలర్ బేరింగులకు నిర్మాణములో గల ముఖ్యభేద మేమనగా బాల్ బేరింగులోగల గుళ్లు, బేరింగు రేస్‌ల గాడిలో బిందు స్పర్శ (point contact) తో తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా యుండును. కాని అధిక భారమునకు ఇవి తట్టుకోలేవు. రోలర్ బేరింగ్‌లో గల రోలర్లు వాటి రేస్‌లయొక్క గాడిలో లైన్-స్పర్శ (line contact) కల్గి తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా చేయుటయేగాక అధికభారమునుకూడ మోయగల విశిష్ట నిర్మాణము రోలరు బేరింగులలో యున్నది. ఇవి అనేక రకముల నిర్మాణములు సైజులతో లభించుచున్నవి.

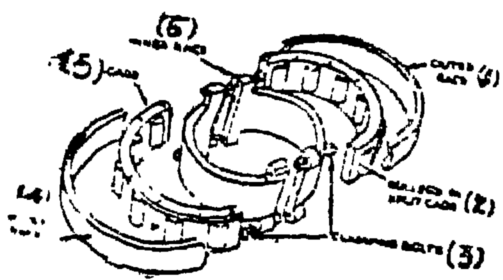


Fig. 217 రోలర్ బేరింగ్ భాగములు

217వ పటములో స్ప్లిట్ టైప్ రోలర్ బేరింగుయొక్క నిర్మాణ భాగములు చూపబడినవి; అవి 1. అవుటర్ రేస్ 2. విడిగాయున్న కేజ్‌లో బిగింపబడియున్న రోలర్లు 3. క్లాంపింగు బోల్టులు 4. అవుటర్ రేస్ రెండవది 5. రెండవ కేజ్, భాగము 6. ఇన్నర్ రేస్‌లు. దీనియొక్క హౌసింగ్ స్ప్లిట్-జర్నల్ బేరింగువలె రెండు అర్థభాగములుగ యుండి యిరుసుపై ఎచ్చటనైననూ అమర్చుకొన వీలుగలదిగా యున్నది. బాల్ బేరింగులో వలెనే, ఒక అవుటర్ రింగు, ఒక ఇన్నర్ రింగు యుండి మధ్య రోలర్లు బిగింపబడి తయారగు ప్రెసిసన్ (precision) టైప్ రోలర్ బేరింగులు చిన్నసైజు యిరుసులకు వాడబడు చున్నవి. ఇన్నర్ రేస్ యిరుసుపై డ్రైవ్ ఫిట్ కలదిగా బిగింపబడును. ఇన్నర్ రేస్ యిరుసుతో బాటుగా సులువుగా తిరుగును.

27.11 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు బిగించు విధానము (Method of mounting ball and roller bearings)

బాల్ మరియు రోలరు బేరింగుల బాగుగ మన్నపలయున్న వాటి నిర్మాణములో ఎట్టి లోపములు యుండరాదు. మెషిన్‌పార్ట్స ఆకారము మరియు వాటి వినియోగములను బట్టి అనేక తీరులలో బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు నిర్మించుట జరుగును. 1. ప్రత్యేకమైన హౌసింగులు 2. గ్రూవ్‌లుగల కాలర్‌లు (collars) 3. క్లాంప్‌లు మరియు 4. టేపర్ బుష్‌లు మొదలగునవి బేరింగుల బిగింపులో వాడబడును. ఏ పద్ధతిలో నిర్మించిననూ ఈ బేరింగుల నిర్మాణములో ఈదిగువ అంశములు పాటించవలయును.

(ఎ) సరియైన ఎలైన్‌మెంట్ (alignment):- రన్నింగులో యిరుసుయొక్క లోడ్ సరిగ్గా 90°లలో బేరింగుమీద పడవలయునన్న షాఫ్ట్ హౌసింగులో హారిజాంటల్ లైన్‌గా యుండవలయును. స్పిరిట్ లెవెల్‌తో ఇది చెక్ చేయవలయును.

(బి) సరియైన ఫిట్‌లు:- ఇన్నర్‌రేస్ లోతట్టు యిరుసు సర్ఫేస్‌పై అంటి తిరుగును. కాబట్టి ఇది యిరుసుపై మరీ టైట్‌గా లేక లూజ్‌గా యుండరాదు. యిరుసుపై పడు

భారమునుబట్టి సరియైన ఫిట్‌ను నిర్ణయించవలయును. ఇంటర్‌ఫియరెన్స్ ఫిట్‌లలో డ్రైవింగు ఫిట్ రకమును వాడిన మంచి ఫలితముండును.

(సి) బేరింగు రేస్‌ల సరియైన సీటింగు:– అవుటర్ రేస్ లేక ఇన్నర్ రేస్‌లు సీటింగు (seating), క్రీప్ (creap) ఎఫెక్ట్ లేనివిగా సీటింగు చేయబడి యుండవలయును. (క్రీప్ అనగా రన్నింగులో సీటింగునుండి జారుచుండుట) ఇది పైచెప్పిన ఫిట్‌లపై ఆధారపడి యుండును.

(డి) సరియైన లూబ్రికేషన్ సదుపాయము:– బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగుల లైఫ లూబ్రికేషన్ సరిగా లేనిచో తగ్గిపోవును. కాబట్టి హౌసింగులలో లూబ్రికెంట్ నిల్వ యుండుటకు తగినంత కాళీ యుండవలెను. వరుసగా రెండు లేక ఎక్కువ బేరింగులు యిరుసుకు తగిలించినచో ఒక్కొక్క బేరింగు విస్తీకు సమానమైన కాళీ, హౌసింగులో గ్రీజు లేక ఆయిలు లూబ్రికెంట్ల సరఫరా కొరకు యుండవలయును.

(ఇ) సరియైన ఆయిలు సీల్లు బిగింపు:– ముఖ్యముగా ఈ బేరింగులు మరియు వాటి హౌసింగులలో దుమ్ము, మూగర వగైరాలనుండి రక్షించవలయును. లేనిచో వాటివలన బేరింగులు వాటి భాగములు మాసుకొనిపోయి ఆయిలు సరఫరా అందక వేడెక్కి పాడై పోవును. ఆయిలు లూబ్రికేషన్‌గల బేరింగులకు గట్టి సీలింగు ఏర్పాటు అవసరము. సాధారణముగా ఫెల్ట్ (felt) తో తయారైన రింగులు బేరింగు ప్రక్కనే గూవ్‌లలో బిగింపబడి ఆయిల్ పోకుండా సీలింగు చేయబడును. ఇవిగాకుండా లెదరు సీల్లు, గ్రీజ్ గూవ్‌లు కోయబడిన సర్ఫేస్‌లు, రబ్బరు సీల్లు మొదలగు అనేక పద్ధతుల ద్వారా బేరింగులు సీలింగు చేయబడుచున్నవి.

27.12 బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులకు వాడు లూబ్రికెంట్లు

వర్కింగు కండిషన్‌లనుబట్టి ఆయిలు లేక గ్రీజ్‌లను లూబ్రికెంట్లుగా ఈబేరింగు లకు వినియోగింతురు.

ఆయిలు లూబ్రికెంట్లు :—

(i) తక్కువ లేక మధ్యతరగతి వేగముతో తిరుగు బేరింగులకు (Slow and medium speed bearings)—విస్కాసిటీ అధికముగాగల మినరల్ ఆయిల్సు వాడవలెను.

(ii) ఎక్కువ స్పీడ్‌లో తిరిగెడు బేరింగులకు— మంచిరకాల మినరల్ ఆయిల్స్ తక్కువ విస్కాసిటీ కల్గినవి వినియోగించవలెను. లైట్ మెషిన్ స్పిండిలు ఆయిలు ఎక్కువగా వినియోగించబడును.

గ్రీజ్ లూబ్రికెంట్లు :—

బేరింగులు బాగుగ వేడెక్కనివి మరియు సరియైన సీలింగులు లేనివానికి లైమ్‌సోప్ గ్రీజులు (Lime soap greases) వినియోగింపబడును. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత లున్నచో బేరింగులకు లిథియమ్ సోప్ (Lithium soap) మరియు సోడా సోప్ (Soda soap) గ్రీజ్‌లు వినియోగింపబడును.

27.13 బాల్ బేరింగ్‌లు, రోలర్ బేరింగ్‌లు స్పెసిఫికేషన్ చేయువిధము (Specification of Ball & Roller bearings)

వ్యాపార సరళిలో బేరింగ్‌లు తయారుచేయు కంపెనీలు అనేక పేర్లతో అనేక సైజులలో నేడు ఈ బేరింగ్‌లు తయారుచేయబడుచున్నవి. కాబట్టి వాటిని మార్కెట్ నుండి కొనేముందు 1. డెజిగ్నేషన్ (బేరింగ్ బాల్స్ లేక రోలర్లు నిర్మాణము మరియు టైప్ వగైరా). 2. కంపెనీ కోడ్ నంబరు. 3. బోర్ డయామీటరు. 4. అవుట్ సైడ్ డయామీటరు మరియు 5. విడ్త్ అనెడి అంశములు స్పెసిఫై చేయవలయును.

ఉదాహరణకు అంతర్జాతీయ రంగములో వాడబడుచున్న S.A.E. బేరింగులు S.A.E. నంబర్లతో 1. లైట్ 2. మీడియము మరియు 3. హెవీ అనియు మూడు తరగతులలో వ్యవహరింపబడుచున్నవి. వాటియొక్క స్టాండర్డు కొలతలు కంపెనీ క్యాటలాగ్‌ల నుండి చూసి ఆర్డరు ఇవ్వవలసియున్నది. అట్లే I.S.2513 కోడ్‌లో ఈ బేరింగ్‌ల సైజులు వివరింపబడినవి.

27.14 జర్నల్ బేరింగ్ లోహములయొక్క ప్రాముఖ్యత

(ఎ) ఏ బేరింగు మెటీరియల్ అయిననూ దానికి యుండవలసిన విశిష్ట లక్షణములు (Essentials of a good bearing metal):-

1. ఆయిల్‌ను అంటిపట్టియుంచుట 2. తగినంత మెత్తదనము కల్గియుండుట. 3. షాక్ లోడ్ లేక రన్నింగ్‌లో అప్పుడప్పుడు పడే ఆకస్మిక లోడ్‌లను భరించకల్గుట 4. చాలినంత తక్కువ ఉష్ణమును ఉత్పత్తిచేయునది మరియు తక్కువ ఘర్షణ కల్గించేదిగా యుండుట. 5. అరుగుదలజెందినచో త్వరగా మార్చుకొనుట లేక తిరిగి రిపైర్ చేయుటకు వీలు కల్గించుట. 6. మెటల్ చిప్‌లు లేక ఇతర కణములు బేరింగ్‌లో పడినపుడు షాఫ్ట్‌పై గీతలు వగైరా పడనీయక బేరింగ్ మెటల్ వాటిని తిరగకుండా పట్టియుంచుట మొదలగునవి ముఖ్యమైన ప్రతి బేరింగ్ మెటల్‌కు యుండవలసిన లక్షణములు.

(బి) ముఖ్యమైన బేరింగ్ మెటల్స్ - ఉపయోగములు

(i) వైట్ మెటల్:- ఇవి లెడ్ మరియు టిన్ లోహముల సమ్మేళన లోహము కావున ఆయిల్ ఫిల్మును అంటిపెట్టి యుంచును. హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత వద్ద బలహీనమై కరిగిపోయి షాఫ్ట్ జర్నల్‌ను కాపాడును. మెత్తటి లోహమగుటచే కొద్దిపాటి ఎలైన్‌మెంట్ లోపములు వాటంతట అవి చక్కబడును. దీనినే బేబిట్ మెటల్ అందురు.

(ii) ఫోస్ఫర్ బ్రాంజ్ (Phosphor Bronze):- ఇవి హెవీ లోడ్‌లను భరించును. ఎట్టి షాక్ లోడ్ సైననూ తట్టుకొనే బలము కల్గియుండుటచే దీనిని బేరింగు బ్రాస్‌లకు వినియోగింతురు.

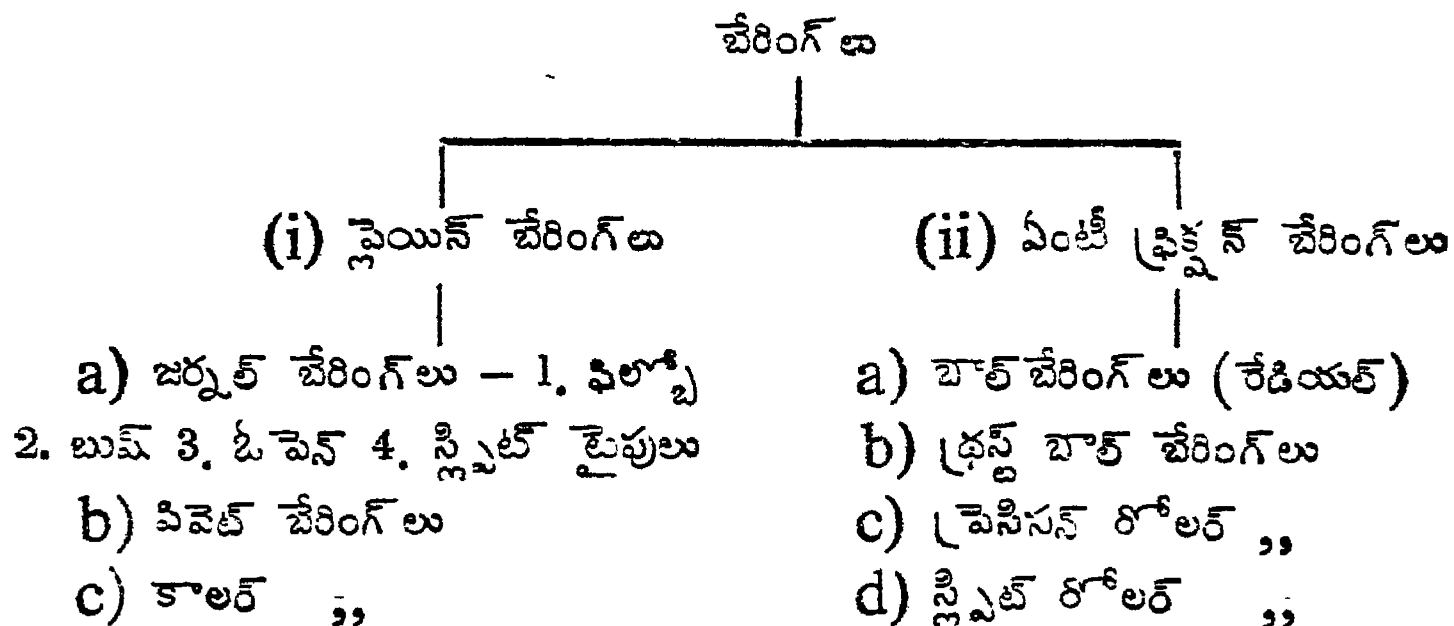
(iii) గన్ మెటల్ (Gun metal).- ఇది మిక్కిలి బలమైనది. అరుగుదల జెందనిది. మరియు వాతావరణ పరిస్థితులలో త్రుప్పుపట్టకుండా యుండును. అంతియేగాక చక్కని బేరింగ్ లక్షణములు కల్గియుండుటచే బేరింగులకు వినియోగింపబడుచున్నది.

27.15 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the purpose of a bearing in any moving part ?

జ:- తిరిగెడు ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, ఇరుసుపై ఘర్షణ, ధ్వని మరియు ఉష్ణము మొదలగునవి జనింపకుండా జేసి తేలికగా తిరుగుట కొరకు బేరింగు అవసరము.

2. How bearings are classified ?



3. What is proper fit for fixing ball bearing on the shaft journal?

జ:- డ్రైవింగ్ ఫిట్ (Driving fit)

4. What is meant by a journal ?

జ:- షాఫ్ట్ యొక్క ఏభాగమైతే బేరింగ్ లో తిరుగుచూ యుండునో ఆసర్ఫేస్ను జర్నల్ అందురు.

5. Fill up the blanks in the following :—

a) .... journal bearings will be used for heavy loads and high speed.

b) .... journal bearings are used for heavy loads and slow speeds.

c) .... is the main feature of a roller bearing.

d) Roller bearings will carry .... loads when compared to ball bearings.

e) Ring lubrication is also known as ....

జ:- a) స్ప్లిట్ స్టెప్ (split step) b) ఓపెన్ (open) c) లైన్ కాంటాక్ట్ (line contact) d) హెవీ (heavy) e) స్ప్లాష్ (splash lubrication)

6. What is the metal used for refilling bearing brasses?

జ:- బేబిట్ మెటల్ (Babitt metal), దీనినే వైట్ మెటల్ అందురు.

7. Why tin coating is given for brasses before refilling white metal?

జ:- టిన్ లేక తగరముపూత వేసి దానిపై వైట్ మెటల్ వేయుటచే బేరింగు ఉష్ణోగ్రత పెరిగినపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోయి వైట్ మెటల్ను వ్యాకోచము జెందకుండా చేయును. అందుచే షాఫ్ట్ బిగుసుకొనిపోయి పాడవ్వదు. అంతియేగాక రిమెటల్ చేయునప్పుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోవుటవలన బేబిట్ మెటల్ సులభముగ పోవును.

8. Name the various bearing alloys used for brasses?

జ:-1. కాపర్ మరియు టిన్‌ల మిశ్రమ లోహము (బ్రాంజ్)
2. టిన్-ఏంటీమొనీ మరియు కాపర్‌ల మిశ్రమ లోహము (బేబిట్ మెటల్)
3. లెడ్, టిన్ మరియు ఏంటీమొనీల మిశ్రమలోహము (లెడ్ ఎల్లోయ్)
4. కాడ్మియమ్ మరియు నికెల్‌ల మిశ్రమలోహము (కాడ్మియం ఎల్లోయ్)
5. కాపర్, టిన్ మరియు జింక్‌ల మిశ్రమలోహము (గన్ మెటల్)
6. కాపర్, టిన్ మరియు ఫోస్ఫరస్‌ల మిశ్రమలోహము (ఫోస్ఫర్ బ్రాంజ్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 27)

1. (a) Where and why the following bearings are used?
(1) Ball bearing (2) Roller bearing (3) White metal bearing
(b) How will you connect a bush bearing in a shaft which is moving slowly? Write different steps: (July, 72)

Hint:- బుష్ బేరింగును తగు రీతిలో బిగించుటకు అనుసరించవలసిన స్టెప్‌లు— 1. బేరింగులో షాఫ్ట్‌ను దూర్చి చుట్టముగా యుంచవలెను. 2. షాఫ్ట్‌పై టేపర్ మరియు బుష్‌లలో టేపర్‌లను తనిఖీ చేయవలెను. 3. టేపర్ షాఫ్టైనచో మెషినింగ్ చేసి, బ్రాస్‌దైనచో స్క్రేపింగ్ జేసి సవరించవలెను. 4. షాఫ్ట్‌యొక్క రెండువైపులా హారిజాంటల్ పొజిషన్‌లో యున్నది లేనిది లెవెల్‌తో తనిఖీ చేయవలెను. 5. బేరింగులలో షాఫ్ట్ ఎలైన్‌మెంట్‌ను, రన్నింగు ఫిట్‌ను చేతితో త్రిప్పి తనిఖీ చేసుకోవలెను. 6. బాగుగ యున్నచో బేరింగు బ్రాస్‌లను మెషిన్ బెడ్‌పై బోల్టులతో కదలకుండ బిగించవలెను. 6. బేరింగు సెంటరు ఎత్తులు షాఫ్ట్‌కు రెండు వైపులా సమానముగా యుండుటకు అవసరమైనచో లాగ్ (log) పీస్‌లను అద్దుగా పెట్టవలెను.

2. Why gun metal bushes are scraped before assembling?(July,73)

3. Describe and discuss the uses of different types of bearings used in engineering for general applications ? (July, 76)

4. Differentiate between a journal and thrust bearing ? (APP - Oct., 73)

5. Name the materials commonly used for bearings. What are the properties expected out of such materials? (APP - Oct., 76)

6. Why are bearings used? Name the types of bearings you are familiar with, giving the types of lubricants used for each type of bearing ? (APP – March, 74)

7. What could have happened if the lubricants would have not been used in bearings? (APP - March, 74)

8. Sketch a self-aligning ball bearing and explain its applications? (APP - April, 77)

9. Write short notes on babbitting of bearings. (APP–March, 71)

10. What are the advantages of antifriction bearings over a plain bearing.

11. What precautions would you observe while dismantling and assembling a ball bearing on a shaft? (APP - Sep., 72)

28. జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్‌లు - వాటివినియోగము

(JIGS AND FIXTURES AND THEIR APPLICATION)

28.1 పరిచయము (Introduction)

అనేక వర్క్‌షాప్ పనులు (సాయింగ్, డ్రిల్లింగ్, టర్నింగ్, ట్యాపింగ్ మొదలగునవి) కచ్చితముగాను, సులభముగాను, మరియు త్వరగా నిర్వహింపబడుటకు సహాయపడు మోపులు లేక అమరికలను జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ లందురు. ఇవి చేయబడు పనిని బట్టి నిర్మించుకొనవలసి యున్నది.

28.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ గల పార్టుల తయారీయందు జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ల ప్రాముఖ్యత (Importance)

పూర్వపు రోజులలో ఎక్కువగా హేండ్‌టూల్స్ ఉపయోగించి డ్రిల్లింగ్, ట్యాపింగ్ లేక డయింగ్ మరియు సాయింగ్ మొదలగు పనులు చేయబడుచుండెడివి. కాబట్టి ఏ రెండు మేటింగ్ పార్టుల నైననూ కావలసిన ఫిట్‌తో బిగించుటకు ఫైలింగ్ మరియు స్క్రేపింగ్ మొదలగు చర్యలతో అతి కష్టముమీద అమరిక ఏర్పరచెడివారు. ఇది అంతయూ టెక్నీషియన్ నిపుణతమీద ఆధారపడి యుండేది.

కాని నేటి పరిశ్రమ స్వరూపము పూర్తిగామారి అతి తక్కువకాలములో వేల కొలది మెషిన్‌పార్టులు మరియు వస్తువులు తయారగుచున్నవి. ముఖ్యముగా నట్ మరియు బోల్ట్, షాఫ్ట్ మరియు పుల్లీలు వంటి జతలు ఎక్కువ మొత్తంలో తయారగునపుడు ఒకే సైజు మేల్ పీస్ అదే సైజు ఫిమేల్ పీస్‌ల లాటులోని ఏఒక్కదానిలో నైననూ సులభముగా అమరవలయును. అట్లే ఒకే సైజు ఫిమేల్ వర్కుపీస్‌తో అదేసైజు మేల్ వర్కుపీస్‌ల లాటులో నుండి తీసిన ఏదైనను ఫిట్ కావలయును. అట్లు అమరు తీరునే ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ అందురు. ఇట్టి ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ పార్టులు తయారీకి ప్రత్యేక మెషిన్ లేగాక ప్రత్యేక అమరికలుగూడ నిర్మింపబడుచున్నవి.

ఉదాహరణకు 20 × 10 సెం.మీ.ల కొలతలుగల దీర్ఘచతురస్రాకారపు మెటల్ ప్లేట్‌లో 3 సెం.మీ.ల వ్యాసముగల బెజ్జము డ్రిల్లింగు చేయబడి, వేలకొలది ప్లేట్స్ అవసరమైనచో ఒక టెంప్లేట్‌ను తయారు చేసికొని దాని సహాయముతో మార్కింగు పని ప్రతీ ప్లేట్‌కు అవసరము లేకుండా చేయవచ్చును. ఇదే విధముగ జిగ్ మరియు ఫిక్చర్‌లు తోడ్పడును.

28.3 జిగ్‌లు (Jigs)

(ఎ) జిగ్ నిర్వచనము:- ఇంటర్ ఛేంజేబుల్ పార్టులను మెషినింగు చేయునపుడు వర్కును పట్టియుంచుటయేగాక టూల్‌కోయవలసిన ప్రదేశమును, నియమించుచూ కటింగ్ టూల్‌కు సహాయపడే ప్రత్యేక ఉపకరణమును 'జిగ్' (Jig) అందురు.

(బి) జిగ్‌యొక్క ముఖ్య లక్షణములు (Characteristics):- ఏ రకపు జిగ్ పరికరమైనా ఈదిగువ చెప్పబడిన ముఖ్య స్వభావములు నిర్మాణములో కల్గియుండి తీరవలయును—

1. జాబ్ లేక వర్కును అనుకూలమైన విధముగా పట్టుకొనుట. 2. వర్క్‌పీస్‌ను మెషిన్ టేబిల్‌పై ఏపొజిషన్‌లో యుంచవలెనో ఆపొజిషన్‌ను నియమించుట (locate) 3. కటింగ్ టూల్‌ను వర్క్‌పీస్‌పై ఫీడింగు చేయునపుడు, అది నియమిత మార్గములో నడిచేలా సహాకరించుట, జిగ్ యొక్క ముఖ్యవిధులు.

28.4 ఫిక్చర్‌లు (Fixtures)

(ఎ) ఫిక్చర్ నిర్వచనము (Definition of fixture):- ఫిక్చర్ అనగా పట్టుకొనేది అనిభావము. వివిధరకాల వర్క్‌షాప్ పనులలో (డ్రిల్లింగ్, సాయింగ్, గ్రైండింగ్ మరియు టర్నింగ్ మొదలగునవి) వర్క్‌పీస్‌ను లేక మెషిన్‌పార్టును నిర్ణీత పద్ధతిలో నిర్ణయించిన స్థానములో గట్టిగా పట్టుకొని యుండే మోపును ఫిక్చర్ అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌వైస్, బెంచ్ వైస్, 'U'-క్లాంప్, 'C'-క్లాంప్; మొదలగున వన్నియు ఫిక్చర్‌లనే చెప్పవచ్చును. కాని ఒక్కొక్క ఆకారము, కొలతలుగల పార్టును కొన్నివేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయునపుడు దానికి తగిన నిర్మాణముగల ఫిక్చర్ ఒక్కటి మాత్రమే పనికి వచ్చును. అది రెండవ రకపు వర్క్‌పీస్‌కు ఉపయోగపడదు. ఇదియే మామూలుగా వాడెడి వైస్ లేక క్లాంప్‌నకు ఫిక్చర్‌నకు గల వ్యత్యాసము. ఇది టూల్ యొక్క నడకను అదుపుచేయుట లేక దానికి సహాకరించుటకు తోడ్పడదు.

(బి) జిగ్ మరియు ఫిక్చర్‌ల పోలిక (Comparison between a Jig and Fixture).- సామాన్యముగా వాడుకలో జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్‌లను కొందరు జిగ్స్ అనియు కొందరు ఫిక్చర్ లనియు పిలిచెదరు. కాని వాటి విధులలో ఈక్రింద పేర్కొనబడిన భేదములను బట్టి ఏది జిగ్ లేక ఏది ఫిక్చర్ అనెడిది తెలుసుకోవలసియున్నది.

పట్టీ నంబరు - 24.

జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ల మధ్య నిర్మాణములో గల భేదములు.

వ.నం.	జిగ్‌లు	ఫిక్చర్‌లు
1.	ఇది వర్కును పట్టుకొనుటయే గాక టూల్ నడకకు తోడ్పడును.	ఇది కేవలము వర్కును పట్టుకొనే మోపు కల్గియుండును. టూల్ నడకకు ఏవిధముగాను సహాకరించదు.
2.	దీనిని వర్క్‌పీస్‌కు బిగింతురు.	ఫిక్చర్‌ను మెషిన్ టేబిల్‌పై బిగింతురు
3.	దీని నిర్మాణము, మరియు సైజు చిన్నదిగా యుండును.	ఇది పెద్దదిగా యుండును.
4.	జాబ్ తిరుగునపుడు లేక ఆపరేషన్ చేయునపుడు చేతులతో అనుకూలమైన పొజిషన్‌లలో సెట్ చేయుటకు వీలు కల్గించును.	ఇది కదలకుండా వర్క్ లేక టూల్‌ను బిగించియుంచును. ఆపరేషన్ పూర్తి గానిదే కదలించుటకు వీలుపడదు.
5.	ఇవి డ్రిల్లింగ్ మరియు బోరింగ్ మెషిన్‌ల పనులలో ఎక్కువ వాడబడును.	ఫిక్చర్‌లను మిల్లింగు, లేత్ మరియు గ్రైండింగ్ వగైరా అన్నిరకాల వర్క్‌షాప్ మెషిన్‌ల పనులలో వాడుదురు.

28.5 జిగ్‌లలో రకములు - వాటి నిర్మాణములు (Types of Jigs)

(ఎ) జిగ్‌లోగల స్టాండర్డు భాగములు:- వర్కుషాప్‌లో ఉపయోగించు జిగ్‌లు అనేక రకములుగా యుండును. వాటిలో డ్రిల్ జిగ్స్ ముఖ్యమైనవి. వీటి నిర్మాణములో కొన్ని ముఖ్యభాగములు యుండవలయును. అవి 1. బాడీ 2. లొకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్లు 3. క్లాంపింగు అమరిక లేక మోపు 4. టూల్ నడకను నియమించు గైడ్‌లు మరియు 5. ఇతర భాగములు. ఇవి అన్నియు జిగ్ రకమునుబట్టి స్టీల్, ఎల్లాయ్ స్టీల్ మరియు ఇతర లోహములతో తయారు చేయబడును.

1. బాడీ (Body):- జిగ్ యొక్క వివిధభాగములు ఫిట్ చేయబడిన ఆధారము (Base) లేక చట్రము (Frame) ను బాడీ అందురు. ఇది మెషినింగ్, వెల్డింగ్ లేక క్యాస్టింగ్ మొదలగు పనులతో నిర్మింపబడును.

2. లొకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్స్ (Locating elements):-లొకేషన్ అనగా నిర్ణయించిన స్థానములో అమరుట. వర్కుపీస్‌ను జిగ్‌లో కూర్చినపుడు సరియైన స్థానములో కూర్చొని స్థిరముగా యుండుటకు చట్రములో పిన్‌లు లేక స్లాట్స్ మొ॥నవి ఏర్పరచెదరు.

3. క్లాంపింగ్ అమరిక (Clamping device):- జిగ్‌లో కూర్చిన వర్కుపీస్‌ను బిగించుటకు ఏర్పరచిన బిగింపు పరికరముల మోపును క్లాంపింగు అమరిక అందురు. ఇది మిక్కిలి సూక్ష్మముగా త్వరగా బిగించి మరియు వదులు చేయగల తీరులో యుండును.

4. టూల్ నడకను నియమించు గైడ్‌లు (Tool guiding elements):- జిగ్ నిర్మాణములో ఇవి ముఖ్యమైన భాగములు. కటింగ్ టూల్ ఏమార్గములో ఎంతమేరకు నడపవలయునో ఈటూల్ గైడులు నిర్ణయించును. డ్రిల్ జిగ్‌లలో హార్డెన్డ్ స్టీల్ బుష్‌లను (hardened steel bushes) డ్రిల్‌ను గైడ్ చేయుటకు జిగ్‌లో అమర్చెదరు.

5. ఇతర పరికరములు:- మరియు అనేక పనిముట్లు, నట్లు, వాషర్లు, స్ప్రింగ్‌లు, లీవర్లు మొదలగున వన్నియు జిగ్ నిర్మాణములో అవసరమునుబట్టి వినియోగించబడును.

(బి) ప్రధాన 'జిగ్'ల రకములు (Main types of Jigs):- జిగ్‌లు ముఖ్యముగా వాటి నిర్మాణమునుబట్టి 1. ప్లేట్ 2. ఛానల్ 3. డయామీటర్ 4. బాక్స్‌జిగ్ అను పేర్లతో నిర్మింపబడు చున్నవి.

(i) ప్లేట్ జిగ్ (Plate Jig):- 219వ పటములో ఒక వృత్తాకారపు ఫ్లాంజ్ (Flange) అంచు వెంబడి డ్రిల్లింగ్ చేయుట కుపకరించు ప్లేట్‌జిగ్ యొక్క ఒకరకపు నిర్మాణము చూపబడినది. ఈపటములో చూపబడిన ఫ్లాంజ్ మధ్యలో ముందుగా టర్నింగు చేయబడి మధ్యలో హోల్ బోర్ చేయబడిన పిదప ఉపరితలములు మెషిన్ చేయబడును. చుట్టూ 6 డ్రిల్ హోల్స్ కచ్చితముగా సమానదూరములో యుండేలా వేయబడుటకు ఇది బాగుగ ఉపకరించును. దీని బాడీ లేక ఆధారము 'A' వృత్తాకారముగ యుండి

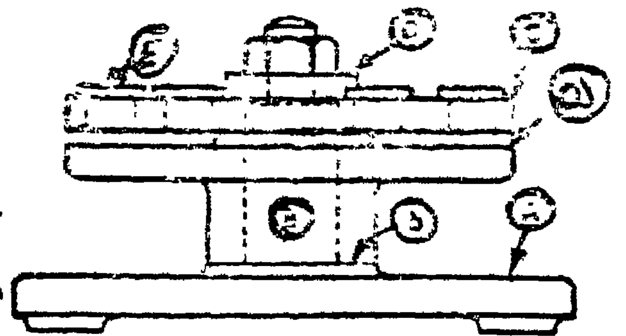


Fig. 219 ప్లేట్ జిగ్.

డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ బెడ్‌పై కదలకయుండు నిర్మాణము కల్గియున్నది. ఈవృత్తాకార ఫలకము పైకి ఎత్తుగా మధ్యలో బలమైన పిన్ 'B' నిర్మింపబడియుండెను. డ్రిల్ చేయబడు ఫ్లాంజ్ మధ్య హోల్‌లో ఈపిన్‌పై స్లయిడింగు ఫిట్‌తో అమర్చెదరు. ఒక ప్రత్యేకమైన జిగ్ ప్లేట్ 'C'ని పిన్ ఆధారముగ ఈఫ్లాంజ్‌పై బిగించెదరు. నట్ 'D'ని పిన్‌పై బిగించుటద్వారా జిగ్ ప్లేట్ బిగింపబడును. ఈజిగ్ ప్లేట్‌లో 6 జిగ్ బుష్‌లు 'E' ఫిట్ చేయబడి యున్నవి. కాబట్టి వీటిద్వారా డ్రిల్‌ను మార్చి ఆఫ్లాంజ్‌పై సరియైన స్థానములలో 6 డ్రిల్‌హోల్స్ త్వరగా డ్రిల్లింగు చేయవీలగుచున్నది. ఈడ్రిల్ జిగ్‌తో అవే కొలతలుగల ఫ్లాంజ్‌లపై ఎన్నింటికైనా డ్రిల్లింగు చేయవచ్చును.

(ii) చానల్ జిగ్ (Channel Jig):- చానల్ జిగ్‌యొక్క నిర్మాణము 220వ పటములో వివరింపబడినది. రౌండ్ వర్కుపీస్‌ల మధ్య డ్రిల్లింగు చేయునపుడు ఇట్టి మోపు బాగుగ ఉపయోగపడును. రౌండ్‌గాయుండు వర్కుపీస్‌లను ఫిట్‌చేయుటకు వీలుగా దీని బాడీ చానల్ షేప్‌లో యున్నది. వర్కుపీస్ '1'ని బాడీ '4'లో లొకేషన్ జేసిన పిదప ఒక హేండ్‌స్క్రూ '5'చే క్లాంపింగు చేయబడును. డ్రిల్ యొక్క మార్గము జిగ్‌బుష్ '3'చే అదుపు చేయబడి వర్కుపై డ్రిల్లింగు ఆపరేషన్ సులువుగా జేయవచ్చును.

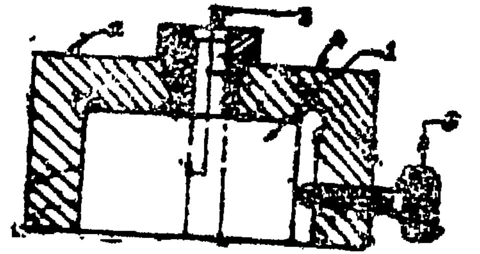


Fig. 220 చానల్ జిగ్
భాగములు: 1. వర్కు 2. బాడీ 3. జిగ్‌బుష్ 4. బాడీ 5. క్లాంపింగ్ స్క్రూ

(iii) డయామీటర్ జిగ్ (Diameter Jig):- 221వ పటములో దీనియొక్క అమరిక చూపబడినది. దీని సహాయముతో రౌండ్‌రాడ్‌పై నిర్ణయించినచోట డ్రిల్లింగు చేయవీలగును. దీనిలో 1. వర్కుపీస్ 2. బేస్ 3. బేస్‌యొక్క పాదములు 4. జిగ్‌బుష్ 5. బేస్‌లోగల 'V' గ్రూవ్ 6. డ్రిల్ హోల్ 7. క్లాంపింగు ప్లేట్ 8. క్లాంపింగు బోల్టు అనుభాగములు యున్నవి.

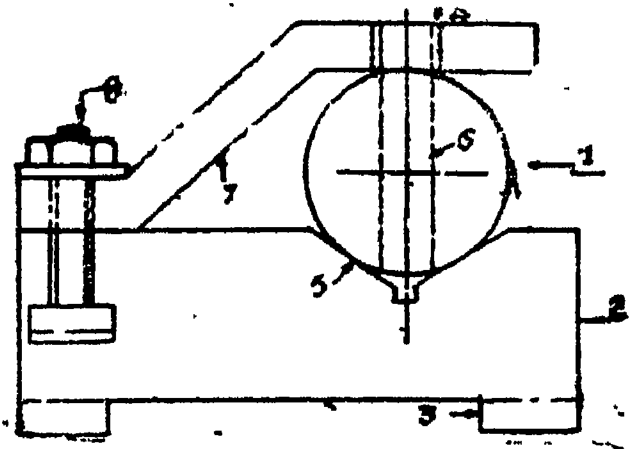


Fig. 221 డయామీటర్ జిగ్

(iv) బాక్స్ జిగ్ (Box-Jig):- ఇది పై రకాలన్నింటికన్నా ఎక్కువ అనుకూలముగా నిర్మింపబడినది. 222వ పటములో చూపినట్లు పెట్టెవంటి నిర్మాణముకల్గియుండి బరువైన బాడీకి వంచబడేలా హింజ్‌ఫిటింగుగల గ్రిప్ ప్లేట్ (grip plate) కల్గియున్నది. వర్కుయొక్క ఆకారము దీనియొక్క లోపలి కొలతలకు తగినట్లుగా యున్నచో కచ్చితముగా దాని స్థానములో యుంచబడును. తరువాత ఒక క్యామ్ లీవర్ (cam lever) సహాయముతో వర్కుపీస్ కదలకుండ హింజ్‌ప్లేట్ బిగించబడును. దీని క్లాంపింగు సిస్టము త్వరగా బిగించుకొనుట మరియు వదలు జేసుకొనుటకు వీలున్నది.

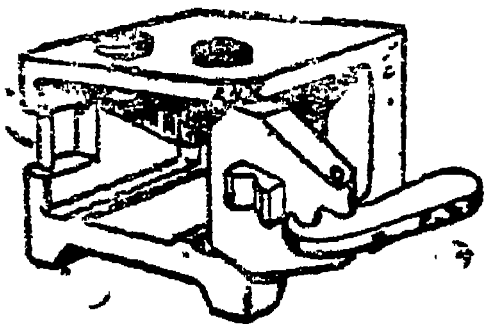


Fig. 222 బాక్స్‌జిగ్

ఫిక్చర్లు నిర్మించవచ్చును. ఉదాహరణకొరకు 223వ పటములో కొన్ని సులువైన ఫిక్చర్‌లు వివరింపబడినవి. 223వ పటము(ఎ) వద్దగల ఫిక్చర్‌లో V-బ్లాకుపై రౌండ్ రాడ్ యొక్క క్లాంపింగ్ ఏవిధముగా అమర్చబడినదీ చూపబడినది. ఈఫిక్చర్‌కూడ డ్రిల్లింగ్ చేయుటలో పనికివచ్చును.

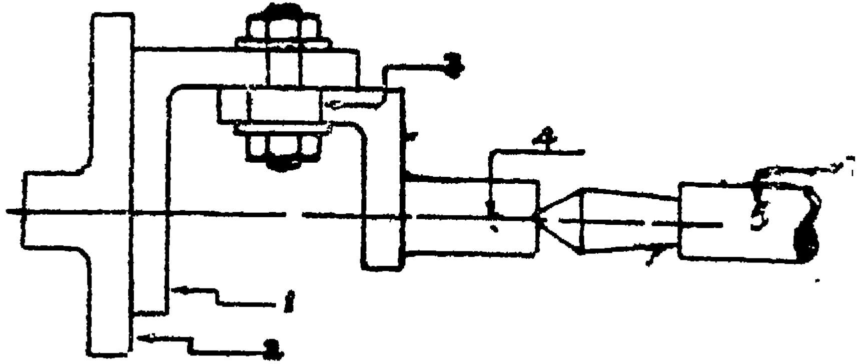


Fig. 224 యాంగిల్ ప్లేట్ టర్నింగ్ ఫిక్చర్.

2. టర్నింగు ఫిక్చర్‌లు (Turning fixtures):- లేత్ మెషిన్‌పై క్రమమైన రౌండ్‌గా లేని వర్కు‌పీస్ టర్నింగు చేయునపుడు 224వ పటములో చూపినట్లు యాంగిల్ ప్లేట్ సహాయముతో ఫిక్చర్‌ను తయారుచేయవచ్చును. ఈఫిక్చరులో 1. యాంగిల్ ప్లేట్ 2. ఫేస్‌ప్లేట్ 3. క్లాంపింగు బోల్టు మరియు నట్లు 4. వర్క్‌పీస్ 5. టైల్‌స్టాక్ అనుభాగములుగలవు.

28.7 జిగ్స్ ఫిక్చర్‌ల వలన లాభములు మరియు నష్టములు

(ఎ) లాభములు (Advantages).- 1. కొలుచుట, మార్కింగ్ చేయుట, సెట్టింగ్ చేయుట మొదలగు పనులను లేకుండా మెషినింగు చేయవచ్చును. 2. ఆపరేటరు ప్రమేయము లేకుండా వర్క్‌పీస్ దానంతటదే అమరుటవలన వస్తువు యొక్క సైజులు ఎక్కువ కచ్చితముగా యుండును. 3. ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీగల వస్తువుల ఉత్పత్తికి తోడ్పడుటయేగాక ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీని కాపాడును. 4. ఎక్కువ వస్తు ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 5. ఆపరేటరునకు శ్రమ తగ్గించును. 6. పూర్తి నైపుణ్యం లేని వారలైననూ మెషిన్‌పై వీటి సహాయముతో పనిచేయగలరు. 7. జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్‌లతో చేయబడిన వస్తువులు ఎక్కువగా తనిఖీచేయ నవసరము లేదు. 8. మొత్తంమీద ఉత్పత్తి ఖర్చు తగ్గును.

(బి) నష్టములు (Disadvantages):- 1. ఇవి కేవలము ఉత్పత్తి రంగమునకు పరిమితమై యుండును. 2. ఒకే పోలిక మరియు కొలతలుగల వస్తువులు ఎల్లప్పుడూ మెషినింగు చేయుటచే మెషిన్‌లు పూర్తిగా వినియోగింపబడవు. 3. వీటి నిర్మాణము అధిక శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడియున్నది. 4. నిర్మాణములో ఏచిన్న లోపమున్ననూ అధికసంఖ్యలో చేయబడిన వస్తువు లన్నియు పనికిరాకుండా పోవును. 5. అన్ని రకాల వర్క్‌పీస్‌లకు వీటిని నిర్మించుట సాధ్యపడదు.

28.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. The following is the list of various components of Jigs and fixtures. Indicate the name of metal from which it is generally made.

a) Locating pins b) Angle plates c) Jig feet d) Hand knobs.

జ:- a) మైల్డ్ స్టీల్ b) క్యాస్ట్ ఐరన్ c) క్యాస్ట్ ఐరన్ d) మీ॥కార్బన్ స్టీల్

29. టేపర్ - రకములు - ఉపయోగములు
(TAPER - KINDS - USES)

29.1 పరిచయము (Introduction)

డ్రిల్లింగ్ పరికరముల అధ్యాయములోనూ, మరియు అనేక అంశములలో టేపర్ అనేమాట ఇదివరకే పరిచయము చేయబడినది. ఇది కోణము కొలతవలెనే వస్తువుయొక్క ఏటవాలుగా సాగిన ఆకారమును తెలుగులో 'వాటము' అనియు ఇంగ్లీషులో టేపర్ (taper) అనియు అందురు. ఈటేపర్‌ను డ్రిల్‌షాంక్‌లపైన, డ్రిల్‌సాకెట్‌ల లోపల, మెషిన్ స్పిండిల్స్‌కు, లేత్ మెషిన్ సెంటర్లకు మరియు అనేక ఇతర జంట యంత్రపరికరముల (mating machine parts) పై ఏర్పరచి, అవి తిరిగిపోకుండ బంధింపబడుటకు ఉపయోగించుచున్నారు.

29.2 టేపర్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of taper)

గుండ్రని రాడ్‌యొక్క వ్యాసము పొడవు వెంబడి క్రమేపీ హెచ్చుట లేక తగ్గుటను టేపర్ అందురు. అట్లే బల్లపరుపుగాయుండు బద్ద మందము పొడవు వెంబడి క్రమేపీ తగ్గుట లేక హెచ్చుటనుకూడ టేపరు అనియే అందురు. ఉదాహరణకు టేపర్ 'కీ' మరియు జిబ్ హెడ్ 'కీ'లలో ఇట్టి టేపరు యున్నది.

29.3 స్టాండర్డు టేపర్ - అందుగల రకములు (Standard tapers)

(ఎ) స్టాండర్డు టేపరు:— మెషిన్‌పార్టులు మరియు డ్రిల్స్, రీమర్ల వంటి కటింగు టూల్స్‌కు వాడబడే టేపరు విలువ బోర్ లోపలివైపున మరియు షాంక్‌ల వెలుపలి వైపున కొన్ని స్థిరప్రమాణములకు తగినట్లుగా నిర్ణయింపబడి రూపొందించబడును. అందుచే అవి ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ ధర్మము కల్గి ఒకదానిలో ఒకటి ఫిట్ అగును. ఈవిధముగా స్థిర విలువగల టేపరును స్టాండర్డు టేపరు అని వ్యవహరింతురు. ఇవి కొన్ని పారిశ్రామిక దేశములలో ప్రత్యేక పేర్లతో యుండును.

(బి) స్టాండర్డు టేపర్‌ల రకములు:— 1. మోర్స్ టేపరు 2. జర్నో టేపరు 3. బ్రౌన్ అండ్ షార్ప్ టేపరు 4. మెట్రిక్ టేపరు మరియు 5. అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు అనెడి స్టాండర్డు టేపరు రకములు ప్రపంచ వ్యాప్తముగా వాడుకలో యున్నవి.

29.4 మోర్స్ టేపర్ (Morse Taper)

ఇది అనేక మెషిన్‌పార్టులకు, టూల్స్‌కు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నది. ఇవి ఎనిమిది సైజులలో స్థిరీకరించబడి, అవి 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 మొదలగు నంబర్లలో పిలువబడుచుండును. ఈసైజులలో '0' నంబరు టేపరు విలువ చిన్నదిగను, 6 నంబరుగల టేపరు విలువ పెద్దదిగను యుండును. ఇది మోర్స్ (Morse) అనువానిచే కనుగొనబడినది గావున దీనికి 'మోర్స్ టేపర్' అనుపేరు వచ్చినది. దీనిని "సెల్ఫ్ లాకింగ్ టేపర్" (self locking taper) అనికూడ పిలుతురు. ఇది బ్రిటిష్ సిస్టము లోనికి చెందినది. ఈరకము టేపరు ట్విస్ట్ డ్రిల్స్, డ్రిల్‌సాకెట్స్, మెషిన్ స్పిండిల్స్ మరియు రీమర్లు మొదలగు పరికరములకు వినియోగింపబడుచున్నది. ఈ టేపర్ నంబర్లకు సమానమైన టేపరు విలువ, కోణము విలువలు ఈదిగువ పట్టీ (నం. 25) లో వివరింపబడినవి.

నంబరుతో టేపర్ సైజు వ్యవహరించబడును. 4, 6, 80, 100, 120, 160 మరియు 200 అను 7 నంబర్లలో ఇది స్థిరపరచబడినది. ఈసైజు లన్నింటిలోనూ టేపర్‌యొక్క నిష్పత్తి 1 : 20 గాను, పూర్తి టేపర్ కోణము 2^0–51′–51″ గాను నిర్ణయించబడినవి. ఇట్లు ఒకే కోణము విలువ అన్ని సైజులలో యుండుటచే ఇది లాభకరముగా యున్నది.

29.8 అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు (American standard pin taper)

ఇది అమెరికా దేశ ప్రమాణములకు జెందినది. ఈస్టాండర్డు టేపరు అడుగు పొడవుకు 0.250″ అం॥లు యుండును. 0 నుండి 18 నంబర్లతో పిలువబడు వివిధ సైజులలో ఎక్కువగా పిన్‌లు (Pins) అనెడి మెషిన్ భాగములకు ఈ టేపరు వాడుదురు. ఈ పిన్నులు దూర్చి గేర్లు, పుల్లీలు మొదలగునవి షాఫ్టులపై ఫాజనింగ్ చేయుదురు.

29.9 టేపరు షేప్ యొక్క భాగములు-వాటిని లెక్కించుట కుపకరించు సూత్రములు (Elements of a tapered shape and formulae used for calculations)

226వ పట సహాయమున టేపరు పార్టుయొక్క వివిధ భాగముల పరిమాణములు ఈక్రింద పట్టీ నం. 26 లో సూత్రరూపంలో నిర్వచింపబడినవి. కాబట్టి ఆయాభాగముల సైజు కనుగొనుటలో ఇవి తోడ్పడును.

పట్టీ నంబరు - 26.

టేపరుయొక్క వివిధ భాగములు

వాటి సైజులను లెక్కించుటలో వాడు సూత్రములు

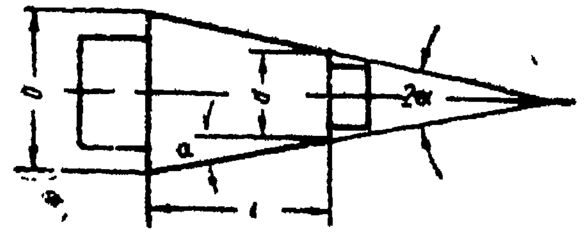


Fig. 226 టేపరు భాగములు.

వ.నం.	టేపరులోగల భాగము పేరు	కొలతె గుర్తు	లెక్కించుటకు సూత్రము
1.	టేపరు యాంగిల్ (హాఫ్)	$\propto$ ఆల్ఫా	$\tan\propto = \frac{D-d}{2L}$
2.	టేపరులో చిన్న డ॥మీ.	d	$d=D-2L\ \tan\propto$
3.	టేపరులో పెద్ద డ॥మీ.	D	$d+2L\ \tan\propto$
4.	కోనిసిటీ (Conicity)	k	$K=\frac{D-d}{L}$
5.	టేపర్ గ్రేడియెంట్	i	$i=\tan\propto=\frac{D-d}{2L}$
6.	టేపర్ పొడవు	L	$L=\frac{D-d}{k}$ లేక $\frac{D-d}{2\tan\propto}$

29.10 టేపరు విలువను తెలియజేయు విధానములు (Methods of expressing the value of taper)

మెట్రిక్ ప్రమాణములలో టేపరును పై పట్టీ (నం.26) ఉదహరింపబడిన కోనిసిటీ అనే పదముతో స్పెసిఫికేషన్ చేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక టేపరు పీస్ యొక్క

30. హీట్ ట్రీట్‌మెంట్ చేయు పద్ధతులు

(METHODS OF HEAT TREATMENT)

30.1 పరిచయము (Introduction)

లోహములను వేడిచేయుటద్వారా భౌతికముగానేగాక వాటి అణునిర్మాణములో గూడ మార్పు జెందునని కనుగొనబడినది. ముఖ్యముగా ఫెర్రస్ (Ferrous) గ్రూపునకు (అనగా ఇనుము, ఉక్కు లోహములు) జెందిన లోహములు ఇట్టి మార్పునకు ఎక్కువగా గురియగును. ఈమార్పు వీటిలోగల కార్బన్ (carbon) అనెడి మూలకముయొక్క శాతము మీద హెచ్చుచూ తగ్గుచూ యుండును. ఉష్ణ ప్రయోగ చికిత్స (Heat treatment) జేసి వర్కుషాపులో ఉపయోగించు పరికరములనుగూడ పనికి తగినట్లు తయారుజేయ కల్గుచున్నారు. కాబట్టి వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వినియోగించెడి ఉక్కు లోహములయొక్క హీట్ ట్రీట్‌మెంటు పద్ధతులగూర్చి ఇందు వివరింపబడినది.

30.2 హీట్ ట్రీట్‌మెంట్‌యొక్క నిర్వచనము (Definition)

ఏలోహమునుగాని లేక మిశ్రమ లోహమునుగాని వేడిచేయుట మరియు నియమిత ఉష్ణోగ్రతలవద్ద చల్లార్చుటద్వారా ఘనదశ (solid state) లోనే ఆ లోహముయొక్క ధర్మములను కావలసినట్లు మార్పునొందించు చర్య లేక చర్యలను 'హీట్ ట్రీట్‌మెంట్'గా నిర్వచింపబడినది.

30.3 హీట్ ట్రీట్‌మెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose)

ఈక్రింద లక్ష్యములలో ఏదోఒకటి లేక కొన్నింటిని లోహమునకు కావలసిన సందర్భములలో హీట్ ట్రీట్‌మెంట్‌యొక్క ఆవశ్యకత గలదు.

1. లోహమును మెత్తబరచుట 2. గట్టిదనమును వృద్ధిజేయుట 3. వివిధ రకాల వర్కుషాపు పనులలో వాడిన టూల్స్ అనేక ఒత్తిడులకు గురియై పనికిరాకుండా పోవును. అట్టి సందర్భాలలో ఆటూల్‌యొక్క లోహమునుబట్టి నిర్మాణములో సంభవించిన అంతర్గతమైన ఒత్తిడిని తొలగించుట 4. లోహముల నిర్మాణములో ఎగుడు దిగుడుగా గల లోహపు పొరల బలమును క్రమబద్ధము జేయుట, హీట్ ట్రీట్‌మెంట్ యొక్క ముఖ్యోద్దేశములు.

30.4 క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత బిందువులు (Critical temparature points)

ఉక్కులో ఇనుముతో బాటుగ ఎంతోకొంత కార్బన్ యుండునని మనకు తెలుసును. దీనిలోగల పరిశుభ్రమైన ఇనుమును ఫెర్రైట్ అని పిలుతురు. సాధారణ నార్మల్ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉక్కు లోహములోని ఫెర్రైట్ అనునది సిమెంటైట్ (cementite) అను సూక్ష్మపదార్థముతో కలిసి ఘనదశలో యుండును. దీనిని ఐరన్ కార్బైడ్ అను మరియొక పేరుతోగూడ పిలిచెదరు. సిమెంటైట్ ఫెర్రైట్‌తో సుమారు 800°C ఉష్ణోగ్రత వద్దనే సంపూర్ణముగా కలియును. ఈఉష్ణోగ్రత వచ్చినపిదప ఉక్కును ఇంకనూ వేడిచేసి నప్పటికి ఉష్ణోగ్రత పెరగదు. దీనికి కారణము లోహ నిర్మాణములో మార్పు కొరకు కొంత ఉష్ణమును ఆ మెటల్ గ్రహించును. స్టీల్‌యొక్క మెల్టింగ్ టెంపరేచర్

(vii) సోర్బైట్ (Sorbite):- ట్రూ స్టైయిట్ ను $400^{0}C$ నుండి $675^{0}C$ మధ్య వేడిచేయగా ఈనిర్మాణము లభించును. ఇది ట్రూస్టైయిట్ కన్న మెత్తగా యుండి సాగెడి లక్షణము గల్గియుండును.

30.6 హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయు పద్ధతులు

పైజెప్పబడిన సూక్ష్మపదార్థముల నిర్మాణము మరియు ధర్మముల, ఆధారముగా ఇనుము ఉక్కు లోహములను మెత్తబరచుట, గట్టిబరచుటయేగాక మరియు అనేక ఇతర లక్షణములనుకూడ సంక్రమింపజేయుటకు అనేకమైన పద్ధతులు వృద్ధిలోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. నార్మలైజింగ్ (normalizing) 2. అన్నీలింగ్ (annealing) 3. హార్డెనింగ్ (hardening) 4. టెంపరింగ్ (tempering) మరియు 5. కేస్ హార్డెనింగ్ (case hardening) అనెడి పద్ధతులు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

30.7 నార్మలైజింగ్ (Normalizing)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. లోహపు పొరల సైజును కుదించుట కొరకు 2. మెటల్ పనిలో (అనగా కరిగించి పోతపోయుట, కాల్చిసాగదీయుట మొదలగునవి) మెటల్ యొక్క అణువులకు కల్గు ఒత్తిడిని తగ్గించి అని యధాస్థితిగా యుండుట కొఱకు, 3. స్టీల్ యొక్క ఇతరయాంత్రిక ధర్మములను పెంపుజేయుటకు నార్మలైజింగ్ చేయబడును.

(బి) నిర్వచనము (definition):- అప్పర్ క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత స్థాన బిందువు కన్న సుమారు $40^{0}C$ పైవరకు ఉక్కును వేడిజేసి, నిలకడగా గాలిలోనే చల్లారబెట్టు పనిని నార్మలైజింగ్ అందురు.

(సి) నార్మలైజింగ్ చేయునపుడు పాటించవలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints) :-1. నార్మలైజింగ్ టెంపరేచర్ వద్ద ఉష్ణోగ్రత పెరగకుండా చూసి సుమారు 15 నిముషాలు పాటు అదే ఉష్ణోగ్రతలో వేడిచేయవలయును. ఈటైమ్ ఎల్లాయ్ స్టీల్ అయినచో సుమారు 2 గంటలపాటు యుండును. 2. మీడియం కార్బన్ స్టీల్ ను (0.35% నుండి 0.55% కార్బన్ గలది) ఎక్కువ బాగుగ నార్మలైజింగ్ చేయబడును. 3. ఎల్లాయ్ ఉక్కు అయినచో ఫర్నేస్ లోనే చల్లార్చవలయును. 4. క్యాస్టింగ్ మరియు ఫోర్జింగ్ లో చేయబడిన మెటల్ పార్టులను తిరిగి నార్మలైజింగ్ ద్వారా లోహ నిర్మాణము క్రమబద్ధము చేయబడును.

30.8 అన్నీలింగ్ (Annealing)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. మెటల్ బాగుగ కోయబడేలా మెత్తబరచుటకు 2. సాగుడు గుణము (ductility) ను పెంచుటకు 3. లోహపు పొరలను క్రమబద్ధము చేయుటకు ముఖ్యముగా అన్నీలింగు చేయవలసియున్నది.

(బి) నిర్వచనము (definition):- లోహమును అప్పరు క్రిటికల్ టెంపరేచర్ స్థానము పైవరకు వేడిచేసి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద కావలసినంత సమయము నిలకడగా లోహమును వేడిచేసి పిమ్మట మిక్కిలి నెమ్మదిగా చల్లార్చు పద్ధతిని అన్నీలింగ్ అందురు.

(Ductility)ను వృద్ధిచేయుటకు. 2. టఫ్‌నెస్‌ను మరియు దెబ్బలకు తట్టుకొను ధర్మము (shock resistance)ను పెంపుజేయుటకొరకు ముఖ్యముగా లోహములకు టెంపరింగ్ నిర్వహింపబడును.

(బి) నిర్వచనము(Definition):- 723°C ల లోపులో, కావలసిన టెంపరేచర్ వరకు హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీలును తిరిగి వేడిజేసి ఆయిల్‌లోగాని నీటిలోగాని క్వెంచింగ్ జేసినచో టెంపరింగు అనబడును. టెంపరింగులో హీటింగు పరిమితి ఎక్కువైనకొలది. స్టీల్‌కు మెత్తదనము జేకూరును. స్టీల్‌ను తిరిగి వేడి చేయునపుడు ఆ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మార్టెన్‌సైట్ స్ట్రక్చర్‌యుండి చల్లార్చునపుడు, చిన్న ముక్కలుగా విడిపోయి ఫెర్రైట్‌లో సమానముగా పంచబడును.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1. కచ్చితమైన ఉష్ణోగ్రతను కంట్రోలు చేయు ఏర్పాట్లు కల్గియుండవలయును. 2. 400°C ల లోపు వేడి చేసి టెంపరింగు చేసినచో స్టీల్‌కు ఎక్కువ బలముతో బాటు గట్టిదనము చేకూరును. 3. 400°-600°Cల మధ్య టెంపరింగు చేసినచో స్టీల్‌కు గట్టిదనముతగ్గి, ధృఢత్వము (toughness) మరియు సాగెడు గుణము (ductility) చేకూరును.

30.11 కేస్ హార్డెనింగ్ పద్ధతులు (Case hardening Methods)

వీటిని సర్ఫేస్ హార్డెనింగు పద్ధతులని యందురు. కేవలము మెషీన్ పార్టులయొక్క ఉపరితలము ధృఢముగాయుండి, అరుగుదల మరియు త్రుప్పు వగైరాలకు గురిగాకుండా యుంచుటకు ఈపద్ధతులు అనుసరింతురు. ముఖ్యమైన పద్ధతులలో కొన్ని ఈదిగువ పేర్కొనబడి వివరింపబడినవి:

(i) ప్యాక్-కార్బొరైజింగ్ (Pack-carburizing):- కేస్ గట్టి పరచవలసిన పార్టుయొక్క సర్ఫేస్‌లపై ఆయిల్. త్రుప్పు మరియు ఇతర మలినములు లేకుండా శుభ్ర పరచి పొడిగా యుంచవలెను. గట్టిపరచవలసిన సర్ఫేస్ మినహా మిగిలిన అన్ని భాగము లకు పింగాణి జిగురువంటి 'రిఫ్రేక్టరీ క్లే' (Refractory clay)లో సుమారు 10 పాళ్ళ 'ఏస్‌బెస్టాస్' (asbestos) పొడి కలిపి పూత పూయవలెను.

తరువాత ఆవర్కు పీస్‌ను 'రిఫ్రేక్టరీ స్టీల్'తో చేయబడిన పెట్టెలో యుంచవలెను. దానిపై 30—40 మి.మీ.ల దళసరి వరకు కార్బొరైజర్ పొడి(అనగా కర్బనముగల మూల కములు. ఉదా॥ బొగ్గు. ఎముకపొడి. జంతువుల కొమ్ముపొడి. కాల్చినతోలు) వేసి దట్టించవలయును. తదుపరి మూతతో గట్టిగా బిగించి పెట్టెను ఫర్నేస్‌లో నెమ్మదిగా 800°-950°C మధ్యవరకు వేడిచేయవలయును. ఆపరిమితి ఉష్ణోగ్రతను కొంత సమయము పెరగకుండా స్థిరముగా నిలబెట్టి వర్క్‌పీస్‌ను వేడిచేయవలెను. ఈసమయము వర్క్‌పీస్ సైజు మరియు సర్ఫేస్‌పై గట్టిబడవలసిన లోతు మొదలగు విషయములపై ఆధారపడి యుండును. ఉదాహరణకు 1 మి.మీ. లోతు సర్ఫేస్ గట్టి పరచుటకు 900°C వద్ద సుమారు 5 గంటల సమయము నిలకడగా వేడి చేయవలయును.

మెటలులో కటింగ్ పాయింటునకు తగినంత బలము యుండదు. కావున దీనిని ఈక్రింద పేర్కొన్న రీతులలో హీట్ ట్రీట్‌మెంటు చేయబడి చిజెలు పాయింటునకు గట్టిదనము కలుగుజేయబడును.

కటింగ్ పాయింట్ నుండి 30 మి.మీ.ల పొడవు వరకు, ఏవిధమైన మెటలు పొరలు, మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. ఆ భాగమును కమ్మరపు కొలిమిలో గాని లేక ప్రత్యేకముగా నిర్మించిన కొలిమిలోగాని తెల్లని చెర్రీరెడ్ (cherry red) (760–780°c) ఉష్ణోగ్రత వరకు వేడిచేయవలెను. పిమ్మట ఆ వేడి చేయబడిన చిజెలు చివరి భాగమును మాత్రమే నీటిలో ముంచి క్వెంచింగ్ చేయవలయును. ఈపనిలో చిజెలు పాయింట్‌ను నీటిలో అనేక సార్లు ముంచి తిరిగి పైకి తీయుచూ చల్లార్చవలయును. ఒకే సారి చల్లార్చరాదు. లేనిచో గట్టిబడిన భాగము మిగిలిన భాగముల మధ్య మెటలుయొక్క బలము క్రమముగా యుండదు.

పై విధముగా హార్డెనింగ్ చేసిన పిదప చిజెలు పాయింట్ పైవరకు సుమారు 30 మి.మీ.లు తిరిగి శుభ్రముచేసి తగిన ఉష్ణోగ్రతవరకు వేడిచేసి ఊదారంగు లేక లైట్ బ్లూ కలరులలో ఏ కలరు యున్నదో నిర్ణయించి టెంపరింగు చేయవలెను.

క్వెంచింగ్‌లో ముందు చిజెలును సగమువరకు ముంచి, కొంత చల్లారిన పిదప తిరిగి పూర్తిగ ముంచి చల్లార్చవలయును. టెంపరింగ్ ఉష్ణోగ్రత మరియు రంగు లను పట్టీలో సూచించినవి అనుసరించిన మంచి ఫలితములు పొందవచ్చును.

పట్టీ నంబరు – 27.

టెంపరింగ్ ఉష్ణోగ్రతలు – రంగులు – వాటికి తగిన టూల్లు.

రంగు	ఆ రంగువద్ద స్టీలుకు తగిన ఉష్ణోగ్రత (సెం.గ్రే. డిగ్రీలలో)	ప్రయోగింపబడెడి పరికరములు
లేత పసుపు వర్ణము (light straw)	సుమారు 220°	లేత్. షేపింగ్ మెషిన్‌లపైవాడు చిన్నసైజు కటింగ్ టూల్లు.
ముదురు పసుపు వర్ణము (straw yellow)	సుమారు 230°	రేజర్ బ్లేడులు.
బంగారు పసుపు వర్ణము (Deep straw yellow)	సుమారు 240°	హేమర్లు, ట్యాప్‌లు, రీమర్లు మొదలగు వాటికి తగినది.
పసుపు గోధుమ వర్ణము (yellow-brown)	సుమారు 255°	కత్తెరలు, ఛిజెల్లు, పంచ్‌లు మొదలగు వానికి తగినది.
ఊదా రంగు (Purple)	సుమారు 275°	కత్తులు, చాకులు మరియు వుడ్ కటింగ్ టూల్స్‌కు తగినది.
నీలపు వర్ణము (Blue)	సుమారు 295°	బ్లాక్ స్మిథీ టూల్లు, కోల్డు ఛిజెల్లు.
లేత నీలపు రంగు (light blue)	సుమారు 300 నుండి 325°	సా-బ్లేడులు, స్క్రూ డ్రైవర్లు మొదలగు వానికి తగినది.

4: What is meant by critical cooling rate?

జ:- సంపూర్ణముగా గట్టి మార్టెన్‌సైట్ స్ట్రక్చర్‌గల స్టీల్‌గా మార్పుచెందుటకు తగిన కూలింగు రేటును క్రిటికల్ కూలింగ్ రేటు అందురు. ప్లెయిన్ కార్బన్ స్టీల్‌ను 1 సెకనుకు 160^0C చొప్పున చల్లార్చిన లభించును. కార్బన్ పెరిగినచో రేటు పెరుగును.

5. What do you understand by eutectoid and Hypo eutectoid steel?

జ:- 0.8% కార్బన్‌గల స్టీల్‌ను యుటెక్టిక్ లేక యుటెక్టోయిడ్ స్టీల్ అనియు 0.86% కార్బనుగల స్టీల్‌ను హైపోయుటెక్టోయిడ్ స్టీల్ అని పిలిచెదరు.

6. What is stress relieving ?

జ:- వర్క్‌షాపులో ఫోర్జింగు, వెల్డింగు మరియు క్యాస్టింగు వగైరా పనులలో తయారైన వర్క్‌పీసుల్లో కొన్ని లోపముల మూలముగా వాటి అణువులు అంతర్గతమైన ఒత్తిడికి గురి చేయబడి కొన్ని, యాంత్రిక ఇబ్బందులు అనగా పార్ట్సు ష్రింక్ అయిపోవుట, మెటల్ పెళుసుబారి పోవుట, బీటలుదీయుట, టూల్‌చే సక్రమముగా తెగి చిప్‌లు రాకుండుట మొదలగునవి ఎదురగును. అంతర్గతమైన అణు ఒత్తిడిని తగ్గించుట అవసరము. అట్టి స్టీల్‌పార్టులను సుమారు 660^0Cల వరకు వేడిజేసి ఫర్నేస్‌లోనే నెమ్మదిగా సుమారు 430^0C లు తగ్గువరకు చల్లార్చవలెను. ఈవిధముగా చికిత్స జరిపిన పార్టుల లోహపు అణువులపై గల ఒత్తిడి సర్దుకొనును. దీనినే "స్ట్రెస్ రిలీవింగ్" అందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 30)

1. Why is heat treatment necessary for steel? Explain (i) Annealing, (ii) normalizing (iii) Case hardening. (July, 70)

2. You have to make a 6 inches flat chisel out of an octagonal rod of high carbon steel. What heat treatment you will give? Explain the correct method serially? (July, 72)

3. (a) What is the purpose of heat treatment of metals?

(b) Write a short note on annealing, describe its purpose, method and care to be taken? (July, 77)

4. Write short notes on: Case Hardening? (July, 78)

5. Define the term heat treatment? What is the object of heat treatment? Explain the process of annealing and normalizing? (APP - March, 72)

6. (a) Explain the following terms in heat treatment of plain carbon steel. (i) Normalizing (ii) case hardening (iii) Critical tempa-rature (iv) Nitriding.

(b) Give an example to show where normalizing would be prefered to annealing, give reasons to support your answer? (Sup. A.I.T.T. Oct, 73)

7. Explain the difference between normalizing and annealing? (APP - Sep. 71)

8. What do you understand by 'heat treatment' of metal? Explain the purposes of Tempering, Hardening and Case-hardening of steal? (APP - March, 71)

—oOo—

2. ఆయిల్ మండుట వలన వెలువడు అగ్ని:— ఇది అతి త్వరగా వ్యాప్తి జెందెడి మిక్కిలి ప్రమాదకరమైన అగ్ని. వివిధరకాలైన పెట్రోలియం ఆయిల్స్, గ్రీజు, రంగులు మరియు ఇతర రసాయన ద్రవములు అతిత్వరగా మండిపోవును. వాటిని తేలికగా ఆర్పుట సాధ్యపడదు. ఇట్టి మంటలు పైకి వ్యాపించకుండా ఇసుక వగైరాలతో మంటలను పూడ్చివేయుట, కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును ఉపయోగించుట, మరియు రసాయనములను జల్లుట వలన మంటలు ఆర్పివేయవచ్చును.

పై తరగతి అగ్ని ప్రమాదముల నెదుర్కొనుటకు ముందు జాగ్రత్తకై కార్బన్ డైఆక్సైడ్ ఫోమ్ (Foam) గల నిప్పునార్పు సాధనములను, మరియు ఇసుకతో నింపిన ఫైర్ బక్కెట్లను సిద్ధముగా యుంచుకొనవలయును. ఆయిల్ మంటలను నీటితో గాని లేక సోడాఏసిడ్ సాధనముతో గాని ఆర్పరాదు. అవి మంటలను అధికము జేయును.

3. విద్యుత్ వలన వచ్చెడి మంటలు:— విద్యుత్ సరఫరావలన తిరిగెడి మోటార్లు, విద్యుత్ ఉత్పత్తిజేయు జనరేటర్లు, స్విచ్ బోర్డులు మొదలగు విద్యుత్ పరికరములలో లోపముల కారణముగా అమిత ఉష్ణము దానితో బాటు మంటలు జనించి వాటి సమీపములోగల వస్తు సముదాయమును దహించివేయును. ఇట్టి మంటలను ప్రత్యేకమైన కార్బన్ ట్రయ్ క్లోరైడ్ అనెడి రసాయనము వెదజల్లుటకుగల నిప్పునార్పు సాధనమును వినియోగింతురు. మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువునుగూడ ఉపయోగింతురు.

31.4 పరిశ్రమలలో మంటలు మండు అవకాశములుగల ప్రదేశములు

(i) లోహములకు హీట్ ట్రీట్‌మెంటుచేయు షాపులో ఫర్నేసులు అధిక ఉష్ణశక్తిని కల్గి మండుచుండును. ఆ మంటలు ప్రక్కలకు వ్యాపించకుండా ఫైర్‌బ్రిక్‌లు (ఉష్ణము వ్యాపింపనీయని తెల్లని ఇటుకలు)తో లైనింగ్ గోడలు కట్టవలెను.

(ii) లోహములు కరిగించి పోతబోయు ఫౌండ్రీ (Foundry) షాపులో ఎర్రగా కరిగియున్న మెటలునుండి నిప్పురవ్వలు ప్రేలి మంటలు వచ్చే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి ఆపనివారు కాలిపోకుండ యుండు ఏస్‌బెస్టాస్ కవచములు, టోపీ మొదలగు రక్షిత ఏర్పాట్లు కలిగియుండవలెను.

(iii) ఎలక్ట్రిక్ ఆర్క్ వెల్డింగ్‌లోగాని గ్యాస్ వెల్డింగ్‌లోగాని మెటలు కరిగించి అతుకబడును. అప్పుడు నిప్పురవ్వలు ప్రక్కలకు చెదిరి అగ్నిప్రమాదములు వాటిల్లును. కాబట్టి చుట్టు ప్రక్కల కాటన్ వేస్టు, ఆయిల్, కిరోసిన్ వంటివి యుంచుకొనరాదు.

(iv) లోహములు గ్రైండింగ్ చేయునపుడు చక్రమునకు మెటలుకుగల రాపిడి వలన ఉష్ణము జనించి నిప్పురవ్వలు వెదజల్లబడును. అవి మండే పదార్థములకు సోకిన మంటలు వ్యాపించును. కాబట్టి వాటికి తగిన మూతలు వేసియుంచి పనిజేయవలెను.

(v) రసాయనములు, రంగులు, ఎరువులు మొదలగునవి తయారగు పరిశ్రమల్లో పెద్ద బాయిలర్‌లు అనేకమైనవి వేడిమంటలతో నిండియుండును. వీటికి దగ్గరగా ఆయిల్, కాగితములు, వస్త్రములు వంటివి నిల్వయుంచరాదు.

(vi) మెషిన్‌ల వద్దగల విద్యుత్‌తీగలు తెగిన కారణముగాగాని, వాటిపై రబ్బరు కవరు పాడయినందువలనగాని రెండు వైర్లు కలిసినచో "స్పార్క్" (spark) పుట్టి

వంటి దానితో మూసి పెట్టుటద్వారా మంటలు వ్యాపించకుండా చేయవలెను. 5. ఆయిల్ ఫైర్‌లను, ప్రత్యేకమైన ఫోమ్ ఎక్స్టింటిగిషర్‌లలోగల ఫోమ్‌ను జల్లిమంటలను ఆర్పవలెను. 6. మంటలు అదుపుకాని పక్షములో వెంటనే ఫైర్ సర్వీస్ స్టేషన్‌కు ఫోన్ చేసి సహాయమును అర్థించవలెను. 7. తోటి వ్యక్తుల బట్టలకు నిప్పంటుకొనినచో అతనిని పరుగెత్తనీయకుండ నేలపై దొర్లించి మంటలను ఆర్పవలెను. 8. కాలినగాయములపై వెంటనే నీటిని చల్లరాదు. మరియు కాలుటవలన వచ్చిన బొబ్బలను అణిచి చిదుముటకు పూనుకోరాదు. నవనీతము (సున్నపుతేట + కొబ్బరినూనె) పూసి వెంటనే వైద్యుని వద్దకు తీసుకొని పోవలెను.

31.7 అగ్నిమాపక సాధనములు (Fire extinguishers)

పరిశ్రమలు, ఆఫీసులు, వర్కుషాపులు, సినిమాహాల్లు మొదలగు అనేక వానిలో ముందు జాగ్రత్త కొరకు అగ్నిమాపక సాధనములు యుంచుట ఆ సంస్థలయొక్క ముఖ్య విధి. ఇది మంటల నార్పుటలో మిక్కిలి ఉపయోగకరముగా యుండు సాధనము.

నిర్మాణము పనిచేయు విధానము:- హేండ్ టైప్ అగ్నిమాపక సాధనము లన్నియు శంఖువు ఆకారముగా యుండు గట్టి స్టీల్ లోహపు పాత్రవలె యుండును. ఇది చాకలి సోడా ద్రావణము (Soda Acid) తో నింపబడి యుండును. దీని అపుకు మట్టమువద్ద ఒక నిలువైన గాజుగొట్టము బిగింపబడి దానియందు సల్ఫ్యూరికామ్లము (Sulphuric Acid) నింపబడి యుండును. ఈగాజుగొట్టము అడుగున ఒక ముషలక గొట్టము (plunger) యుండి దాని చివర ఒక గుబ్బ (knob) యుండును. దీనిని ఒక గోడకు తగిలించుటకు వీలుగా ఒక హేండిల్ యుండును.

దీనితో మంటలను ఆర్పవలసి వచ్చినపుడు, దీనియొక్క గుబ్బను భూమిపై కొట్టినచో అది ప్లంజర్‌ను లోనికి పంపును. ఇది సల్ఫ్యూరికామ్లముగల గాజుగొట్టమును పగుల గొట్టును. సల్ఫ్యూరికామ్లము మరియు చాకలిసోడాల కలయిక వలన రసాయన చర్య జరిగి కార్బన్ డై-ఆక్సైడ్ వాయువు పుట్టును. అది పాత్రయొక్క సన్నని మూతిద్వారా మిక్కిలి వేగముతో పైకివచ్చును. ఈసాధనమును చేతితో పట్టుకొని మంటలపైకి వాయువులను వదిలినచో మంటలు ఆరిపోవును.

31.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

---

1. How do you put-off the firing clothes of a person?

జ:- చాపతోనో, కంబళితో నోకప్పి నేలపై దొర్లించి వ్యక్తుల దుస్తులకు అంటుకొనిన మంటలు ఆర్పివేయుదురు.

2. What is the name of the gas that puts off fire?

జ:- కార్బన్ డై-ఆక్సైడ్ వాయువునకు మంటల నార్పు ధర్మము గలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 31)

1. (a) Give reasons of fire break-outs in an industry? How to avoid them? (b) Explain the method of extinguishing fire? (July, 1972)

2. Explain the principle of a fire extinguisher and its use ?

—**—

నెమ్మదిగా దించవలెను. ఈపనికి ముందుగా మెషిన్ బెడ్‌కు అడుగుగా సిమ్మెంట్ దిమ్మలపై నాలుగు మూలలయందు స్క్రూ-జాక్‌ల వంటి స్క్రూ ఎడ్జెస్ట్‌మెంట్‌గల ప్లేట్స్ లేక స్టీల్ వెడ్జ్ ప్లేట్స్‌యుంచి వాటిపై మెషిన్‌ను స్థాపించవలెను. మెషిన్‌యొక్క సమమట్టము సరిజేయుటకు ఇవి సహకరించును.

4. **మెషిన్ ఎలైన్‌మెంట్ (alignment) తనిఖీ చేయుట:**—కాంక్రీట్‌తో చేయబడిన మెషిన్ బెడ్ భూమికి మట్టముగా చేసినప్పటికి మెషిన్ బేస్ దానిపై ఎరెక్ట్ చేసిన పిదప సమమట్టముగా లేక పోవచ్చును. కాబట్టి మెషిన్ యావత్తు క్షితిజ సమాంతరముగా **(perfectly horizontal to the base)** అమర్చుటను మెషిన్ ఎలైన్‌మెంట్ అందురు. మెషిన్‌యొక్క 'బెడ్‌వే'లు **(Bedways)** లేక 'మెషిన్ టేబిల్' మొదలగు బల్లపరపుగా యుండు పార్టులపై స్పిరిట్ లెవెల్‌యుంచి నాలుగుమూలలయందు ముందుగా యుంచిన వెడ్జ్ ప్లేట్స్‌ను సరిజేసి లెవెలింగ్ **(levelling)** చేయవలెను. తదుపరి బెడ్ అడుగున గల కాళీ భాగములోనూ, ఇతరబెజ్జములలోనూ మెత్తని సిమ్మెంట్‌తో గ్రౌటింగ్ **(grouting)** జేసి అది గట్టి పడేవరకు 3 లేక 4 రోజులు ఆగి పిదప బేస్ అడుగునగల అద్దు ప్లేట్స్ తీసివేసి ఫౌండేషన్ బోల్టులపై నట్లు టైట్‌గా బిగించవలయును.

తదుపరి ఎలైన్‌మెంట్ టెస్ట్ జరుపవలెను. మెషిన్‌యొక్క పని గ్రేడ్‌ను తెలుసుకొనుటకు నిర్వహింపబడు టెస్ట్‌ను ఎలైన్‌మెంట్ టెస్ట్ అందురు. ఈటెస్ట్‌లో వివిధ రకాల జామెట్రిక్ ఏక్యురసీలను తెలుసుకొనుట మరియు ప్రాక్టికల్‌గా ఫినిషింగ్ ఏగ్రేడ్‌లో యున్నది అంచనా వేయుట ముఖ్యచర్యలుగా యుండును.

జామెట్రిక్ ఏక్యురసీలు:— 1. పార్టులయొక్క స్ట్రెయిట్‌నెస్ **(straightness)** 2. కదలికలయొక్క స్ట్రెయిట్‌నెస్ 3. సర్ఫేస్‌లయొక్క ఫ్లాట్‌నెస్ **(flatness)** 4. సమాంతర స్థితి **(parallelism)** 5. స్క్వేర్‌నెస్, 6. ఎక్సెంట్రిసిటి **(eccentricity)** మొదలగునవి జామెట్రిక్ ఏక్యురసీ లందురు.

32.3 యంత్రములయొక్క సంరక్షణము (Maintenance of machines)

ప్రతీ వర్క్‌షాపు నిపుణుడు నిత్యము పనిచేయు మెషిన్‌యొక్క మరియు ఉపయోగించు వివిధపరికరములయొక్క సంరక్షణముగూర్చి తగు శ్రద్ధ వహించవలసి యున్నది. కారణమేమనగా మెషిన్‌యొక్క పనిచేయు కాలము మరియు ఏక్యురసీలు రెండూ దాని సంరక్షణము మీదనే ఆధారపడి యుండును. మరియు ఈక్రింది లాభములు గలవు.

మెషిన్ సంరక్షణము వలన లాభములు **(Advantages of machine maintenance):**— 1. మెషిన్ బాగుగ ఉపయోగించుటచే ఉత్పత్తి కాలము తగ్గును. 2. మెషిన్‌లు తరచు పాడవకుండా యుండుటచే ఆ ఖర్చు ఆదా అగును. 3. మెషిన్ పనిచేయవలసిన కాల వ్యవధికి ముందుగానే పనిచేయకుండాపోవు ప్రమాదము తప్పును. తద్వారా మెషిన్ మార్పిడికి అవసరమగు సొమ్ము పొదుపగును. 4. ఎక్కువ రక్షణగా మెషిన్ పనిచేయును. 5. మెషిన్‌లు పాడగుననే భయముతో అనవసరముగావాటి విడిభాగములను ముందుగానే కొని నిల్వయుంచుకో వలసిన ఆవశ్యకత యుండదు. 6. మెషిన్‌లో కచ్చితము చెడకుండా అధిక కాలము బాగుగ పనిచేయును.

తొట్టెలో భద్రపరచవలెను. తిరిగి వాటిని కూర్చునపుడు వెదకుటలో కాలము వృధా గాదు. 4. ఒక మెషిన్ పార్టుయొక్క నట్ బోల్టు వగైరా బిగింపులు విప్పునపుడు ఒక దానిని పూర్తిగా వదులుజేసి తదుపరి రెండవది, మూడవది వగైరా విడివిడిగా వదులు జేయరాదు. ఒక షా జెనర్‌ను కొంతవరకు వదులుజేసి మిగిలినవికూడ కొద్దిగా వదులు జేయుచూ పార్టు నాలుగు ప్రక్కల సమానముగా ఒత్తిడిని తగ్గించుచూ విప్పవలెను. 5. బేరింగ్‌లు, గేర్లు, పుల్లీలు వంటివి వాటియొక్క షాఫ్టులనుండి ఊడదీయునపుడు వీల్ పుల్లర్ (wheel puller) వంటి ఫిక్చర్‌లు వినియోగించవలెను. 6. కొన్నిరకాల మెషిన్ పార్టులు (మెషిన్ స్పిండిల్, స్లయిడ్ మరియు ఇతరరకాల నున్నటి మేటింగ్ పార్టులు) యొక్క ఫిట్స్ ధర్మములు చెడిపోకుండా వాటిని జాగ్రత్తగా హేండిల్ జేయవలెను. 7. టేపర్ బిగింపు, లెఫ్ట్‌హేండ్ మరియు రైట్‌హేండ్ థ్రెడ్ బిగింపు వంటివి బాగుగా పరిశీలించి అవి సరియైన దిసలో త్రిప్పి వదులు చేయవలెను. 8. కొన్ని హేండిల్స్, లీవర్స్ వగైరాలయొక్క నిర్ణీత కదలికలను సూచించు గుర్తులు మెషిన్‌మీద యుండును. కాబట్టి ఆయాగుర్తులను మార్కింగు జేసికొన్న తరువాతనే ఆ పార్టులను ఊడదీయవలెను. లేనిచో ఎలైన్‌మెంట్ పొరపాట్లు వచ్చును.

(ii) ఊడదీసిన యంత్ర విభాగములను శుభ్రపరచుట:– డిస్‌మేంటి లింగ్ (dismantling) తరువాత మెషిన్ ఓవర్ హాలింగ్ పనిలో విడిభాగములను శుభ్రపరచుట ముఖ్యమైన చర్య. చిన్నస్ప్లిట్ పిన్ మొదలు పెద్ద మెషిన్ బెడ్ వరకు ఊడ దీసిన వివిధ భాగములన్నియు ఏవిధమైన మురికి లేక ఆయిల్ జిడ్డు వగైరా లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. కాబట్టి వాటిని ఒకటి రెండు రోజులు కిరోసిన్ ఆయిల్‌లోగాని లేక పెట్రోలియం ఆయిల్‌లోగాని నానబెట్టిన తరువాత పొడిగుడ్డ లేదా బ్రష్ సహాయముతో శుభ్రపరచవలెను. పెయింటింగ్, లేక ఇతర కోటింగ్‌లుగల పార్టులను మాత్రము విడిగా ఆయిల్ తగలకుండా కంప్రెస్డ్ గాలితోగాని లేక నీటితోగాని శుభ్రపరచవలెను.

(iii) విడిభాగముల యొక్క పరిశీలన మరియు లూబ్రికేషన్:– శుభ్రపరచిన భాగములలో బేరింగ్‌లు, షాఫ్టులు, గేర్లు మొదలగునవి బాగుగ పరిశీలించి అరుగుదల, ఆట మరియు ఇతర పగుల్లు యున్నచో వాటిని వేరుపరచవలెను. మిగిలిన భాగములకు త్రుప్పు వగైరా పట్టకుండా ఆయిల్‌నుపూసి సిద్ధము చేయవలెను. కొన్ని బేరింగ్‌లలో గ్రీజుకూడ పెట్టవలసియుండును. ఈపని అన్ని మేటింగ్ పార్టులు తిరిగి కూర్చేటపుడు తరచు అవసరమగును.

(iv) అరిగిన భాగములను తొలగించి క్రొత్తభాగములను సమ కూర్చుట:– మిల్‌రైట్ మెకానిక్ (mill-wright mechanic) యొక్క సమస్యలలో ఇది ముఖ్యమైనది. మెషిన్‌కు తగిన స్పేర్ పార్టు కోసము స్టోర్ లేక బజారునుండి పొందేటపుడు సైజు, స్టాండర్డు, క్వాలిటీ గమనించి తేవలెను. అవసరమైనచో అదే కంపెనీ నుండి విడిభాగములు తెప్పించి మార్చవలెను. లేనిచో మెషిన్‌యొక్క సహజత్వము (originality) కోల్పోయి కచ్చితముగా నడవదు. అనగా ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ

33. బరువులను ఎత్తు సాధనములు
(LIFTING APPLIANCES)

33.1 పరిచయము (Introduction)

తక్కువ బలము నుపయోగించి ఎక్కువ భారమును ఎత్తుట కుపయోగించు సాధనమును సరళయంత్రము అందురు. ఇవి కేవలము బరువైన వస్తువులను ఎత్తుటకే నిర్మింపబడి యున్నచో వాటిని "లిఫ్టింగ్ ఉపకరణము" అందురు. ఉదాహరణకు 1) కప్పీలు 2) వాలుబల్ల 3) స్క్రూ-జాక్ 4) చైన్ బ్లాక్ 5) హైడ్రాలిక్ జాక్ 6) జిబ్ క్రేన్ (Jib-crane) మొదలగునవి వర్కు-షాపులో బరువులను ఎత్తు పనులకు వినియోగింతురు. ఈ ఉపకరణములను గూర్చి సంగ్రహపూర్వకముగా చర్చించబడినది.

33.2 లిఫ్టింగ్ మెషిన్ యొక్క యంత్రలాభము

ప్రతి లిఫ్టింగ్ మెషిన్‌పై మనిషిచే ప్రయోగించు శక్తిని బలము (power) అనియు ఆమెషిన్‌చే పైకి ఎత్తబడిన శక్తిని భారము (weight or load) అనియు అందురు. వాడుకలో తక్కువ బలముతో ఎక్కువ భారము ఎత్తుటను యంత్రలాభము అందురు. లెక్కకట్టుటకు ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము వ్రాయుదురు.

$$\text{యంత్రలాభము (Mechanical advantage)} = \frac{\text{మెషిన్‌చే ఎత్తబడు భారము}}{\text{మనిషిచే ప్రయోగింపబడు శక్తి}}$$

లేక M.A.=W/P అని గుర్తుంచుకొనవలయును. ఈవిలువ 1 కంటే ఎంత ఎక్కువగా యున్న అంత అధిక యంత్రలాభము పొందవచ్చును.

33.3 కప్పీలు – వాటి యంత్రలాభములు (Pulleys)

కొయ్యతోగాని, లోహముతో గాని చేయబడిన ఒక చక్రము చుట్టూ గాడియుండి అది ఒక స్థిరమైన ఇరుసు ఆధారముగా తిరుగుచుండును. దీనిని కప్పీ అందురు. కప్పీ గాడిలో త్రాడు (sling) తగిలించి దానికి ఒకచివర భారమును వ్రేలాడదీసి రెండవ చివర బలము ప్రయోగింపబడి పైకి లేవనెత్తబడును. ఇట్టి ఒక స్థిరకప్పీ యంత్రలాభము= W/P=2 అగును.

ఈ పుల్లీలు వాడుకలో మూడు పద్ధతులుగా చట్రములలో బిగింపబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. మొదటి పద్ధతిలో ఒక కొక్కెమునకు త్రాడు వ్రేలాడదీసి దానిలో కప్పీ తగిలించి వేరొక స్థిరకప్పీ గాడిద్వారా ఆ త్రాడు చుట్టబడి చివర బలము ప్రయోగింపబడును, మొదట త్రాడులో కదిలెడి కప్పీ చట్రమునకు భారము కట్టుదురు. దీనిలో యంత్రలాభము $=2^n$ అగును. n = కప్పీల సంఖ్య.

రెండవ సిస్టములో అనేక కప్పీలు చట్రములలో బిగింపబడి ఒక స్థిర కప్పీ చట్రమును దూలమునకు వ్రేలాడగట్టి మరియొక కప్పీలచట్రములో త్రాడు చుట్టబడి కదలుచూయుండును. యంత్రలాభము = n అగును. n = రెండు చట్రములలోగల కప్పీల సంఖ్య.

మూడవ సిస్టములో మొదటి పద్ధతి వలెనే యుండును. కాని ఒక్కొక్క పుల్లీకి ఒక్కొక్క త్రాడు చుట్టబడి ఆత్రాడు చివర లన్నియు ఒక చట్రమునకు కట్టబడి ఆచట్రమునకు భారము వ్రేలాడదీయబడును. దీనిలో యంత్రలాభము $= 2^n - 1$ అగును. n = కప్పీల సంఖ్య.

స్లిప్‌గాకుండ, 'చైన్ గైడ్‌లు' '7' కూడ గలవు. ఈ సాధనమును వర్క్-షాపు కప్పు దూలమునకు, కొక్కెము '1'చే వ్రేలాడదీయబడి ఎత్తవలసిన బరువులను, కొక్కెము '4' నకు కట్టుదురు. వదులుగాయున్న చైన్ '6'ను లాగినచో బరువులు తేలికగా లేచును.

దీని యంత్రలాభము $= \frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{2D}{D-d}$ అని లెక్కింతురు.

పై సూత్రములో $D =$ పెద్ద కప్పీ వ్యాసము, $d =$ చిన్న కప్పీ వ్యాసమని గ్రహించవలెను. దీనిని 'వెస్టన్ బ్లాక్' (Weston-block) అనికూడ అందురు.

33.7 హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ (Hydraulic Press)

నేడు అనేక పరిశ్రమలలో వాడెడి హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్, హైడ్రాలిక్ జాక్‌వంటి హెవీ లిఫ్టింగ్ హైడ్రాలిక్ మెషిన్ల నిర్మాణమునకు హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ సూత్రమే ఆధారము. దీనిని 'బ్రామా' అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొనుటచే 'బ్రామా ప్రెస్' (Bramah press) అనుచుందురు. ఇది 'పాస్కెల్' సూత్రముమీద పనిచేయును. దీనిలో రెండు కాళీ గొట్టములు ఒకటి మిక్కిలి పెద్దవ్యాసముగలది, మరియొకటి మిక్కిలి చిన్నవ్యాసము గలది యుండి అడుగున ఒక ట్యూబ్‌తో అతుకబడి యుండును. నీరు, ఆయిల్ వంటి ఒక ద్రవముతో ఆగొట్టములను నింపి చిన్నగొట్టములోని ద్రవమును ఒక ముషలకముతో నొక్కినచో పెద్దగొట్టములోని ద్రవము ఎత్తు తేలికగా పెరుగును. కాబట్టి పెద్ద గొట్టములో ద్రవముపై మరియొక ముషలకము అమర్చి దానిపై హెవీ పార్టులుంచిననూ పైకి తేలికగా లేపబడును.

దీనిలో యంత్రలాభము $= \frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{A}{a}$ అని లెక్కింతురు.

పైసూత్రములో $A =$ పెద్దగొట్టము భూపైశాల్యము. $a =$ చిన్నగొట్టపు భూపైశాల్యము లని గ్రహించవలెను.

33.8 హైడ్రాలిక్ లిఫ్టింగ్ జాక్ (Hydraulic Lifting Jack)

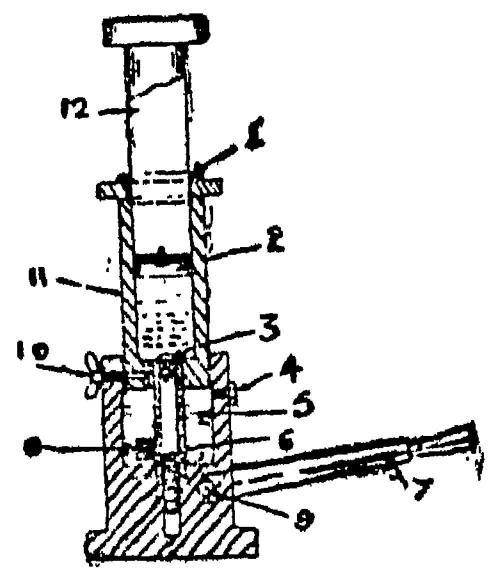


Fig. 229

హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్

ఈసాధనము బ్రామా ప్రెస్ సూత్రముపై నిర్మించబడినది. ఇది మోటారు వాహనములను ఎత్తుటకు ఎక్కువగా వినియోగింపబడును. దీనిలో (ప.నం.229) 1. గ్లాండ్ (gland) 2. లెదర్ సీల్‌కప్ (Leather seal cup) 3. నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ (Non-return valve) 4. ఫిల్లింగ్ ప్లగ్ (Filling Plug) 5. ఆయిల్ రిజర్వాయర్. 6. ప్లంజర్ (plunger) 7. ఆపరేటింగ్ లీవర్ 8. ఆధారపు పిన్ 9. మరియొక నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ 10. లోయరింగ్ వాల్వ్ (Lowering valve) 11. ర్యామ్ నడచు సిలెండర్ 12. ర్యామ్ అను భాగములుగలవు.

తేలికగా ఆపరేటింగ్ లీవర్‌ను పైకి క్రిందికి ఆడించుచున్నచో ర్యామ్ సిలెండరులోకి ఆయిల్ వాల్వ్‌లద్వారా పోయి ర్యామ్‌ను పైకి లేపును. కావలసిన ఎత్తునకు

34. నునుపు జేయబడిన లోహపు సర్ఫేస్‌ల సంరక్షణ
(PROTECTION OF METAL FINISHED SURFACES)

34.1 పరిచయము (Introduction)

మెషినరీ భాగములు ఫైలింగ్, స్క్రేపింగ్, లేక గ్రైండింగ్ మొదలగు పనుల ద్వారా మిక్కిలి చదునుగా, కచ్చితముగా రూపొందించెదరు. ఇవి సాధారణముగా లోహములతో తయారగును. వాతావరణము వలన మరియు అనేక రసాయనక పదార్థములు తాకుట వలన మెషినరీ భాగములయొక్క ఉపరిభాగముల నునుపుదనము చెడిపోయి త్రుప్పు మొదలగు వాటికి గురి అయ్యే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి పార్టు తయారై ఫినిషింగ్ చేసిన పిదప రక్షణకొరకు అనేకవిధమైన చర్యలు తీసుకొందురు. వాటిలో కొన్ని ముఖ్య పద్ధతులనుగూర్చి ఈ అధ్యాయమందు చర్చించబడినవి.

34.2 ఫాస్ఫేట్ కోటింగ్ (Phosphate coating)

ఈపద్ధతిలో ఫినిషింగ్ చేయబడిన లోహపు యంత్రభాగములు 90^{0}ల ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల జింక్ ఫాస్ఫేట్ లేదా మాంగనీస్ ఫాస్ఫేట్ ద్రావణములో ముంచి కోటింగ్ (అద్దకము) వేయుదురు. ఐరన్ మరియు స్టీల్‌తో చేయబడిన వాటి ఉపరి భాగములపై ఈకోటింగ్ వేయుటవలన అవి త్రుప్పు పట్టవు.

34.3 గాల్వనైజింగ్ (Galvanising)

ఇనుము, ఉక్కు లోహ భాగములపై వేడిగా యుండు కరిగిన జింక్ లోహమును కోటింగ్ వేయుటను గాల్వనైజింగ్ అందురు. ఈపనిలో కోటింగ్ పూయవలసిన పార్టుపై ఆయిల్, గ్రీజ్ వంటి మలినములు లేకుండా పరిశుభ్రపరచవలెను. తరువాత ఆ పార్టును కొద్ది నిముషములు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌లో ముంచి తీయవలెను. ఆరిన పిదప సుమారు 430^{0}–480^{0}Cల మధ్య జింక్ లోహము ద్రవరూపములో కరిగియుండగా పార్టులను కొద్ది నిముషములు ముంచి యుంచవలెను. జింక్‌లోహము బాగుగ అద్దిన పిదప పార్టులను పైకి తీసి నీటిలో ముంచవలెను. కరిగిన జింక్ లోహములో అమ్మోనియా క్లోరైడ్‌ను ఫ్లక్స్ (flux) గా పనిచేయుటకు కలుపుదురు. ఈపద్ధతి వలన పెద్దవి, చిన్నవి అయిన లోహపు పార్టులు, ఐరన్‌షీట్, స్టీల్ వైర్, ఇనుము, ఉక్కు-లోహములతో చేయబడిన ప్లేట్స్, రాడ్‌లు మొ॥వాటిపై జింక్ కోటింగ్ పలుచటి పొరవలె ఏర్పడి త్రుప్పు పట్టదు.

34.4 నల్లని ఆక్సైడ్ కోటింగ్ వేయువిధము (Black oxide coating)

స్టీల్‌తో చేయబడిన పార్టులకు మాత్రమే పరిమితమై వినియోగింప బడుచున్నది. స్టీల్‌ను గాలిలో 300^{0}C వరకు వేడిచేసిన, దానిపై నీలవర్ణపు ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును. ఇది త్రుప్పు పట్టకుండా మెటల్‌ను రక్షించును. కాస్టిక్ సోడా, పొటాషియం నైట్రేట్ మరియు నీటితో ప్రత్యేకముగా కలుపబడిన ద్రావణములో సుమారు 140^{0}C వద్ద పార్టులను ముంచి 10 లేక 15 నిముషములు యుంచినచో నల్లని ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును.

స్ప్రింగ్‌లు, బోల్టులు, హేండ్ టూల్స్ మొదలగు వాటికి ఇది వేయుదురు.

34.5 ఎలక్ట్రికల్ డిపోజిట్ ప్రయోగ పద్ధతులు

వీటినే ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ విధానములు అందురు. విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి సిల్వర్, క్రోమియం, నికెల్‌వంటి విలువైన లోహములను ఇనుము, రాగి, ఉక్కు మొద

సరఫరా (8 ఓల్టుల లోపుగల ఓల్టేజి (voltage), చదరపు అడుగు ప్లేటింగ్‌నకు సుమారు 100 – 200 ఏంపియర్ల విలువలో కరెంట్ యుండవలెను). 3. సుమారు $60^{\circ}C$ వరకు ఎలెక్ట్రోలైట్ వేడిచేయవలెను.

(సి) నికెల్ ప్లేటింగ్ చేయు విధానము:– నికెల్ ప్లేటింగ్ కూడ పైసూత్రం ప్రకారముగానే నిర్వహింపబడును. ఈపనిలో ఈక్రింది రసాయనములు మరియు పరికరములు అవసరము.

1. ఋణధృవపు విద్యుత్ సరఫరా ప్రవహించునట్లు ప్లేటింగ్ వేయవలసిన వస్తువు అమర్చవలెను. 2. ఏనోడ్‌గా (ధనధృవముగా) నికెల్ ప్లేట్‌ను వ్రేలాడదీయవలెను. 3. ఎలెక్ట్రోలైట్ ద్రావణముగా నికెల్ సల్ఫేట్, నికెల్ అల్యూమినియం సల్ఫేట్, బోరిక్ ఏసిడ్ మరియు నీరుల మిశ్రమమును తొట్టెలో ఉపయోగించెదరు.

34.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

1. How grease and oil can be removed from a part ?

జ:- పేరాఫిన్ ఆయిల్ లేక పెట్రోలియంతో కడిగినచో మెషిన్‌పార్టులపై గల ఆయిల్ మరియు గ్రీజ్‌ల వలన యున్న జిడ్డు తొలగిపోవును.

2. What is meant by pickling?

జ:- మెషిన్ పార్టుపైగల ఆక్సైడ్ పొరలు, త్రుప్పు, మరియు ఇతర మలినములను పోగొట్టుటకు ఏసిడ్‌లో ముంచుటను 'పిక్లింగ్' అందురు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Rust is removed from steel by a 50% solution of .... acid in cold water.

(b) Scale from heat treatment etc. is removed by pickling the parts in a 10% solution of hot .... acid.

(c) Sand from castings is removed by pickling the parts in a solution of 6–8% .... acid.

(d) The oxide and scale formed on brass and copper metal parts is removed by pickling the parts in hot .... acid.

(e) In a mixture of .... acid and .... acid the finished steel parts are dipped to get bright surfaces.

జ:- (a) Muriatic or Hydrochloric (b) Sulphuric (c) Hydroflouric (హైడ్రోఫ్లోరిక్) (d) Sulphuric (e) Sulphuric, Nitric.

4. What are the common materials on which black oxide coating is applied? What is its protecting degree ?

జ:-అన్నిరకముల ఫెర్రస్ మెటీరియల్స్. ఇది ఎక్కువకాలము సర్ఫేస్‌ను రక్షింపజాలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 34)

1. Describe briefly how chromium plating on steel parts is made?
2. Explain the process of Galvanising ?
3. Write short notes on the following :
   (a) Pickling (b) Black oxide coating (c) Phosphate coating.
4. What do you understand by 'Corrosion' ?

పనిలో వీటిని వినియోగింతురు. ఇవి ఎక్కువబలమైన అతుకులకుగాను ఉపయోగింతురు. వీటినే స్పెల్టెర్ (spelter) అని కూడ పిలుతురు. ముఖ్యముగా 60% కాపర్, 20% టిన్, 20% జింక్‌గల హార్డు సోల్డరులను మంచి రకము స్పెల్టరుగా బ్రేజింగ్‌లో వాడుదురు. జింక్‌కు మరియొక పేరు స్పెల్టెరు అనుచుందురు. హార్డు సోల్డరులు సుమారు 600°C పైనే కరగును.

2. ఫ్లక్స్ (Flux):- సోల్డరింగ్ జాయింట్లువేయు ఉపరి భాగములు వేడిచేయబడినపుడు లోహము ఆక్సీకరణము జెంది పొరలు గట్టును. అందువలన సోల్డర్‌ను కరిగించి జాయిన్ చేయవలసిన అతుకులలో పోసినపుడు ఆక్సైడ్ పొరలు ఏర్పడి అతుకబడదు. కాబట్టి ఈచర్య నివారించుటకు సోల్డర్‌తోబాటుగా ఫ్లక్స్ అనెడి రసాయనిక పదార్థము కూడ వాడవలెను. మెటల్ వేడిచేయునపుడు ఈఫ్లక్స్, ఆక్సైడ్ పొరలను కరిగించి తెట్టువలె, కరిగిన సోల్డరుపైకి తెచ్చును. అందుచే జాయింట్ వద్ద సోల్డర్ మెటల్ బాగుగ అతుకబడును. సోల్డరింగ్ వర్కులో ఈక్రింది పేర్కొన్న రసాయనములు ఫ్లక్సులుగా వాడుదురు.

(i) మ్యూరియాటిక్ ఏసిడ్ (Muriatic Acid):- దీనికి మరియొక పేరు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ అందురు. కొద్ది ఏసిడ్ చుక్కలు నీటిలో కలిపి ఫ్లక్స్‌గా వాడుదురు. దీనికి గుడ్డలు, శరీరమును కాల్చివేసెడి ధర్మముగలదు. కాబట్టి జాగ్రత్త అవసరము. మరియు ఈఫ్లక్స్ వాడిన సోల్డర్ జాయింట్‌ను తిరిగి పూర్తిగా నీటితో కడిగి ఏసిడ్ లేకుండా శుభ్రపరచవలెను.

(ii) జింక్ క్లోరైడ్ (Zinc chloride):- దీనిని కిల్లర్ స్పిరిట్ లేక కిల్డ్ఏసిడ్ (killed acid) అందురు. 1 భాగము జింక్ ముక్కను 5 భాగముల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌లో కరిగించినచో ఇది తయారగును. ఇది అల్యూమినియం పార్టులు తప్ప మిగిలిన లోహముల నతుకుటకు ఉపయోగించును.

(iii) రెసిన్ ఫ్లక్స్ (Resin flux).- పొడరుగాగాని ఆల్కహాల్‌లో కరిగించిగాని రెసిన్ లేక కోలోఫోనీ (colophony) అను రసాయన పదార్థమును ఫ్లక్స్‌గా రేడియో మరియు ఎలక్ట్రికల్ పార్టుల సాఫ్ట్ సోల్డరింగ్‌కు వాడెదరు.

(iv) స్టీరిన్ (Stearine).- ఇది క్రొవ్వు, మైనములవంటి పదార్థము. ఇది సోల్డర్ చేయబడు అతుకువద్ద పూసిన తరువాత సోల్డర్ మెటల్ కరిగించి అతుకుదురు.

35.3 సోల్డరింగ్ సాధనములు (Equipment of soldering)

సోల్డరింగ్ విధానముగూర్చి తెలుసుకొనే ముందుగా, సోల్డరింగ్ పనిలో వాడెడి ముఖ్యపరికరములుగూర్చి చర్చించుట అవసరము. సోల్డరింగ్ పనిలో 1.సోల్డరింగ్ ఐరన్‌లు (Soldering Irons) 2. "బ్లో-ల్యాంప్"లు. 3. ఎలక్ట్రికల్ హీటర్లు 4. ఫైల్స్ 5. వైర్ బ్రష్‌లు 6. ఫ్లక్స్ నిల్వజేయు పాత్రలు మొదలగునవి అవసరమగును. వీటిలో సోల్డరింగ్ ఐరన్ మరియు బ్లో-ల్యాంప్ అనెడివి ప్రధానమైనవి.

(i) సోల్డరింగ్ ఐరన్‌లు:— సోల్డర్ మెటల్‌ను వేడిజేసి కరిగించుటకు, జాయింట్ చేయబడు మెటల్‌ను వేడిజేయుటకు వాడెడి పరికరములలో సోల్డరింగ్ ఐరన్‌లు ముఖ్య

పోవు వాల్వును బంధించవలెను. 5. హీటింగ్ కప్‌లో వేసిన ఇంధనము మండుచూ యుండగా తిరిగివంపుజేసి గాలిఒత్తిడిని పెంచి కొద్దిగా ఫ్యూయలు వాల్వను తెరవవలెను. 6. నాజిల్ ద్వారా ఇంధనము చిమ్ముచూ బర్నరుపైబడి నీలివర్ణపు మంటతో మండును. ఈమంటయే సోల్డరింగ్ లేక బ్రేజింగ్ పనిలో లోహమును వేడిచేయుట కుపయోగింతురు.

35.4 సోల్డరింగ్ చేయు విధానము (Method of soldering)

(i) మెటల్ పార్టులను సిద్ధము చేయుట (preparation for soldering) (ii) సోల్డరింగ్ చేయుట, సోల్డరింగ్‌లోగల ముఖ్యమైన పనులు.

(i) సోల్డరింగ్ చేయబడు పార్టులను సిద్ధపరచుట:— సంతృప్తికరమగు అతుకలు కొరకు సోల్డరు చేయబడు లోహపు పార్టులయొక్క ఉపరితలములు బాగుగ శుభ్ర పరచబడి యుండవలెను. ఫైలింగ్, గ్రైండింగ్‌లలో అంటుకొనియున్న లోహపు రజను, వగైరా మలినములు బ్రష్‌తో తుడిచి పొడిగా యుంచవలెను. ఆయిల్ మడ్డియున్నచో ఏసిడ్‌లో పిక్లింగ్ చేయవలెను.

(ii) సోల్డరింగ్ ఆపరేషన్:— 1. బ్లో-ల్యాంప్‌తోగాని లేక హీటర్‌తోగాని సోల్డరింగ్ ఐరన్‌ను ఎఱ్ఱగా కాల్చవలయును. 2. వెంటనే సోల్డరింగ్ ఐరన్ బిట్‌ను జింకు క్లోరైడ్‌లో ముంచినచో దానిపై ఏర్పడిన కార్బన్ పొరలు పోవును. 3. కొద్ది సోల్డరు మెటల్‌ను బిట్‌నకు పూసి వెంటనే ఫ్లక్సుముద్దలో రుద్దవలెను. బిట్ చుట్టూ సోల్డరు మెటల్ బాగుగ కరిగి టిన్ కోటింగ్ పడేలా చూడవలెను. 4. జాయింట్ వేయవలసిన పార్టులను జేర్చి ఏసిడ్ ఫ్లక్సుతో పూయవలయును. 5. టిన్ కోటింగ్ అంటుకొన్న సోల్డరింగ్ బిట్‌తో అతుకువద్ద సోల్డర్ మెటల్ అద్దుచూ అతుకు వెంబడి సోల్డరింగ్ ఐరన్‌ను కదిలించవలెను. 6. జాయింట్‌ను స్పిరిట్‌తో తడిపినచో శుభ్రపడి చక్కటి సోల్డరు జాయింట్ ఏర్పడును.

పై విధముగా చేసినచో సోల్డరింగ్ మెటల్ పార్టులపై గట్టిగా పట్టుకొని జాయింట్ బలముగా యుండును.

35.5 బ్రేజింగ్ చేయు విధానము (Method of Brazing)

దీనినే హార్డ్‌సోల్డరింగ్ అందురు. దీనిలో హార్డు సోల్డరు (స్పెల్టర్) లోహమును కరిగించి అతుకు వేయుదురు. సోల్డరింగ్ వలెనే అతుకబడు పార్టులు 1. ముందుగా ఆయిల్ వగైరా మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. 2. ఆ పార్టుల అంచులు ఒకటిగా జేర్చి కదలకుండా పట్టుకొని బోరాక్సు (Borax) ను జాయింట్‌పై వేయవలెను. 3. తరువాత మండే గ్యాస్ పైప్‌తోగాని లేక ఫర్నేస్‌లోగాని అతుకువద్ద వేడి చేయవలెను. 4. పిమ్మట స్పెల్టర్‌ను కరిగించి అతుకు వెంబడి అంచువలె పోయవలెను. 5. స్పెల్టర్ బాగుగ అంటుకొని యున్నదని గ్రహించిన పిదప కొద్ది ఉప్పును జల్లినచో కరిగి జాయింట్‌కు అంటియున్న ఫ్లక్సు పోవును. 6. తరువాత వేడిగాయుండు ఏలమ్ (Alum) లో గాని నీటిలోగాని కడిగి శుభ్రపరచవలెను.

బడుచున్నది. సోల్డర్ ముద్దలుగా లేకుండా ఎంత సన్నముగా యున్న అంత హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతకు నిలబడును. మరియు బలము గల్గియుండును.

5. Name the most general substance used as flux in Brazing ?

జ:- పౌడరు 'బొరాక్స్'ను స్పెల్టర్ ముక్కలలో కలిపి ఫ్లక్స్‌గా వాడుదురు.

6. What is the composition of a tin-smith's solder for hand soldering of general nature ?

జ:- 45% Tin, 52.5% Lead. 2.5% ఏంటిమొనీ యున్నచో 180–210°C వద్ద కరిగి తిరిగి త్వరగా ఘనీభవించును. ఈసోల్డరును 'టిన్ స్మిత్' పనులకు వాడుదురు.

7. Mention the main purpose of flux in soldering or brazing ?

జ:- 1. అతుకు తయారగుచోట, మెటల్ పై కోటింగ్ వేయబడి, గాలి తగిలి మెటల్ ఆక్సీకరణము జెందకుండా ఫ్లక్స తోడ్పడును. 2. జాయింట్ క్లీన్ అగును. 3. సోల్డర్‌ను బాగుగ ప్రవహించునట్లు చేయును. 4. వాతావరణ ప్రభావమునకు గురికాకుండా చూచును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 35)

1. (a) Differentiate between soft soldering and hard soldering? What is flux and why it is used. (b) What are the essentials in soldering ? How do you proceed with the soldering of an over lap joint on templates? (July, 1971)

2. (a) What is the difference between Soldering and Brazing?
   (b) Why and where flux is used? (July, 73)

3. How do you prepare the job for Soldering? Describe the method of soldering. State the difference between soldering and brazing ? (July, 76)

4. What are the advantages and disadvantages of soldering and Brazing? (July, 79)

Hint :- Advantages of Soldering :- 1. పలుచని రేకు జాయింట్లను త్వరగా అతుకవచ్చును. 2. అధిక ఉష్ణము అవసరములేదు. 3. చేయుటకు ఎక్కువ పనితనము అక్కరలేదు. 4. ఇది చౌకైనది.

Disadvantages (నష్టములు):- 1. ఇది దళసరి ప్లేట్లు అతుకుటలో పనికిరాదు. 2. వేడి తగలగానే జాయింట్లు విడిపోవును. 3. జాయింట్ వద్ద మెషినింగ్ చేయరాదు. 4. ఇది బలమైన అతుకుగాదు. తాత్కాలికముగా కొద్ది రోజులుండును.

Advantages of Brazing (బ్రేజింగ్ వలన లాభములు):-1. ఈజాయింట్లు బలముగా యుండును. 2. అవసరమైనచో జాయింట్ పైగా మెషిన్ జేసి, మెటల్ ఫినిషింగ్‌ను చేయవచ్చును. 3. ఇది పెర్మనెంట్ తరగతికి జెందిన జాయింట్ 4. ఎక్కువగా వేడిజేసిననూ అతుకు విడిపోదు. 5. ఇది దళసరి ప్లేట్స్ అతుకుట కుపకరించును.

నష్టములు :— 1. ఈజాయింట్ వేయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 2. పలుచని షీట్లకు ఇది అనుసరింప వీలుపడదు. 3. ఇది ఖరీదైనది. 4. మంచి పనితనము గలవారు కావలయును.

5. (i) Why is copper suitable for soldering Iron bit ?
   (ii) Differentiate between a solder and spelter ? (Sup. AITT, Oct., 73)

—oOo—

12 మి.మీ.ల వెడల్పుగల పెద్దగాడి (Slot) వరకు అనేక స్లాట్స్ కోయబడి ఆగాడి వెడల్పు తెల్పు అంకె ముద్రింపబడి యుండును. కాబట్టి షీటు అంచును ఆ గాడిలో దూర్చి ఎంత మందమున్నదీ సులభముగా కొలువవచ్చును. ఇదే విధముగా దీర్ఘ చతురస్రాకారపు లోహపు ఫలకములో 0.1 నుండి 10 మి.మీ.ల సైజు వరకుగల బెజ్జములు కోయబడి ఆ బెజ్జముల సైజు ముద్రింపబడి యుండు మరియొక గేజిని వైర్ గేజ్ అందురు. దీనిని వైర్‌లయొక్క వ్యాసము కొలుచుట కుపయోగింతురు. మెట్రిక్ స్టాండర్డు షీట్ లేక వైర్ గేజ్ నంబర్లకు సరిపడు కొలతలు 29వ పట్టీలో వివరింపబడినట్లుండును.

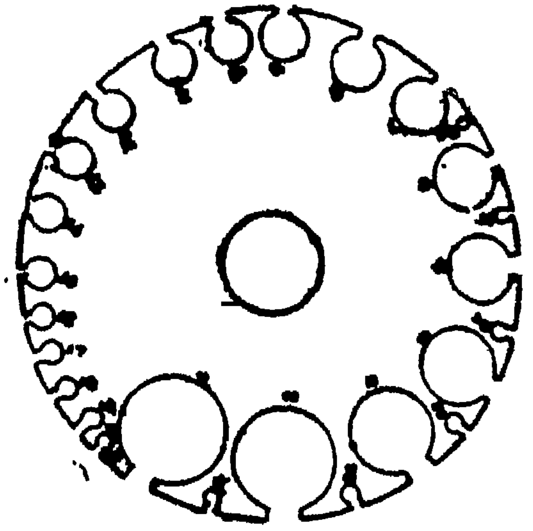


Fig. 232
షీట్ గేజ్

పట్టీ నంబరు – 29.

కొన్ని వైర్ గేజ్ నంబర్లు – వాటి సైజులు.

గేజి నం.	స్టాండర్డు వైర్‌గేజ్ మి.మీ.ల కొలత	గేజి నం.	స్టాండర్డు వైర్‌గేజ్ మి.మీ.ల కొలత
0	8.230	16	1.626
1	7.620	18	1.219
2	7.010	20	0.914
4	5.893	22	0.711
6	4.877	24	0.559
8	4.064	26	0.457
10	3.251	28	0:3759
12	2.642	30	0.3150
14	2.032	32	0.2743

36.3 షీట్‌మెటల్ వర్క్‌లో వినియోగించు సామాన్య పరికరములు (Common tools used for sheet metal work)

1. కంపాస్ (Compass):– వృత్తములు, చాపరేఖలు గీయుట కుపకరించును.

2. ట్రామల్ (Trammel);– షీట్‌పై పెద్ద వృత్తములను గీయుట కుపకరించును. (ప. నం. 233-ఎ).

3. పంచ్‌లు :– మార్కింగ్‌లో డాట్‌లు వేయుట కుపకరించును.

4. సోల్డరింగ్ ఐరన్ :– షీట్ అతుకులు అతుకుట కుపకరించును.

5. స్క్రైబర్:– మెటలు రేకుపై మార్కింగ్ కొరకు గీతలు గీయుట కుపకరించును, [ప.నం.233-(బి)].

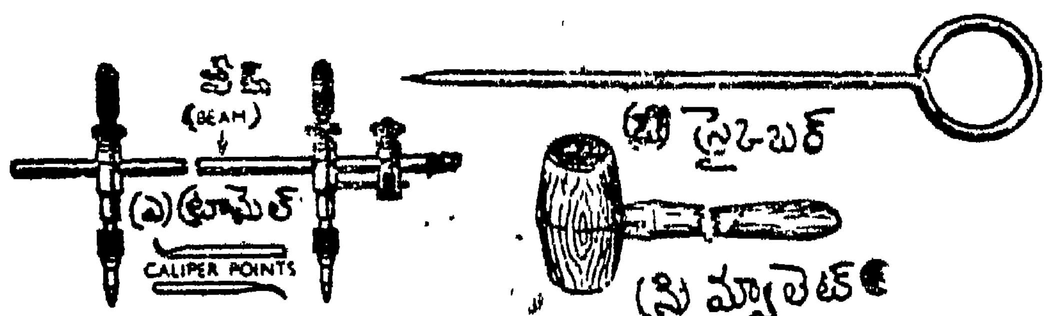


Fig. 233 షీట్ మెటల్ టూల్స్.

235వ పటములో (1) బీక్ హార్న్ స్టేక్ (Beak horn stake) అందురు. ఇది రివెటింగ్, స్ట్రెయిట్ బెండింగ్ మరియు మూలలయందు సీమ్ జాయింట్లు మడుచుట మొదలగు సాధారణ షీట్‌మెటల్ పనిలో దాగలి(support)గా యుండును. పటము 235-(2) వద్ద ప్యాన్ (Pan) స్టేక్ పలుకలుగా గల పాత్రల అడుగు భాగము మట్టముగా జేయుటలో ఆధారముగా యుండును. 235-(3)వ పటములో చూపినదానిని టిన్ మేన్స్‌హార్స్ (Tin man's horse) అందురు. దీనికి స్టాండ్‌కు రెండు వైపులా పొడవుగా సాగిన ఆరమ్(Arm) వంటి పలకల ఫేస్ కల్గియున్నది. ఈ ఫేస్‌లో పలకలుగా కోయబడిన రెండు బెజ్జములందు A, B వద్ద చూపిన హెడ్ వంటి స్టేక్స్‌ను బిగించుకొని పనిజేయవచ్చును. మరియు పటములో 235-(4) వద్దగల టిన్ మేన్స్ యాన్విల్ '5'వద్ద చూపిన రౌండ్ హెడ్ స్టేక్, 6వద్ద గల ఫన్నల్, 7వద్ద గల రౌండ్ హెడ్, '8' క్రీజింగ్ (Creasing), '9' హెచెట్ (Hatchet) '10' హాఫ్-మూన్ (Halfmoon), '11' గ్రూవింగ్ స్టేక్స్ అను రకములు ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి.

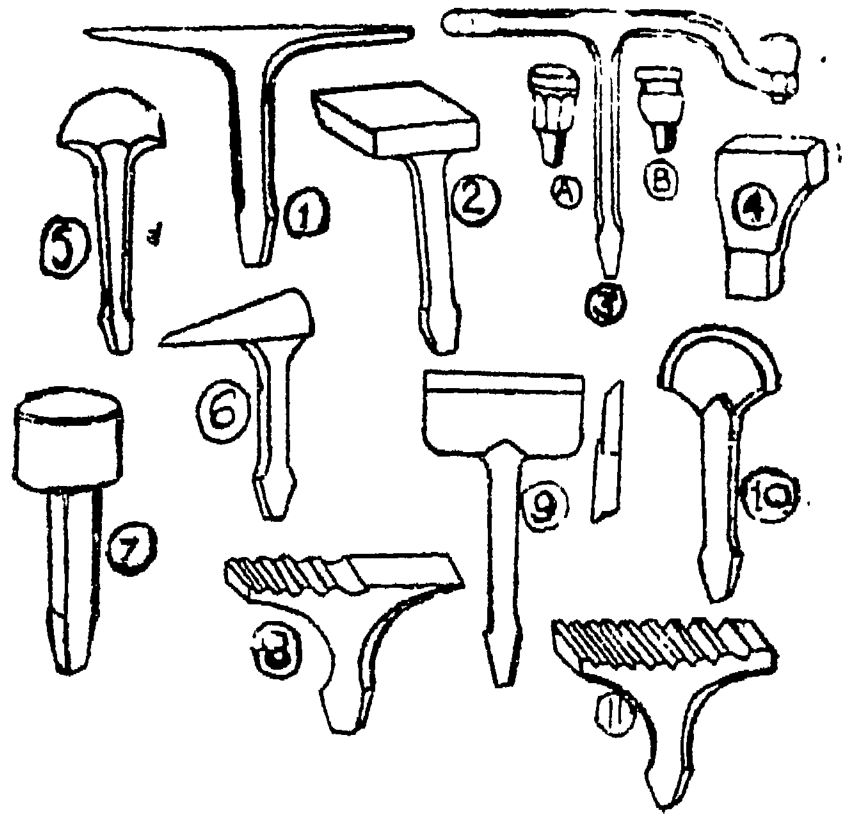


Fig. 235 స్టేక్‌లు - రకములు.

పై రకాల పరికరములేగాక ముందు అధ్యాయములలో వివరింపబడిన మార్కింగ్ మరియు మెజరింగ్ టూల్స్, వైస్‌లు, రంపములు, చిజెల్స్ మొదలగునవి షీట్ మెటల్ పనియందు వాడుదురు.

36.4 షీట్‌మెటల్ వర్కులోగల పనులు (Operations)

1. బెండింగ్ 2. హాలోయింగ్ 3. రెయిజింగ్ 4. ఫ్లాంజింగ్ 5. ఫ్లాటెనింగ్ 6. ప్లేనిషింగ్ 7. వైరింగ్ 8. గ్రూవింగ్ మొదలగు పనులు ముఖ్యంగా చిన్నతరహా షీట్‌మెటల్ వస్తువుల తయారీలో జరుపబడును. ఈ ఆపరేషనులన్నియు తగిన మోపులను షీట్‌కు అమర్చి పై జెప్పబడిన హేండ్‌టూల్స్ మరియు బెంచ్ టూల్ల సహాయముతో తేలికగా నిర్వహింపవచ్చును.

36.5 షీట్ నమూనాల యొక్క డెవలప్‌మెంట్స్ చేయు విధానము

(ఎ) నిర్వచనము:- షీట్‌చే చుట్టబడి లేక వంచబడి తయారైన వస్తువుయొక్క ఉపరితల భాగమును విడదీసి మట్టముగా నేలపై పరచినచో కనబడు ఆకారమును 'లే-అవుట్' (lay-out) అందురు. జామెట్రీ (Geometry) సూత్రములపై ఏ వస్తువుయొక్క 'లే-అవుట్' నైనను సులభముగా షీట్‌పై గీయవచ్చును. లే-అవుట్ గీయకల్గినచో వస్తువు ఆకారమును డెవెలప్ చేసినట్లే అగును. షీట్ ఆకారములో సమతలముగాగల వస్తువుయొక్క పటరూపమును 'డెవెలప్‌మెంట్' అందురు. ఇట్టి పటమును అంచుల

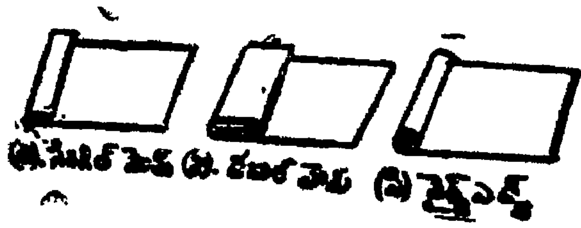


Fig. 239 ఫోల్డెడ్ జాయింట్లు

ఎడ్జ్ (edge) కల్గినదై యుండును. షీట్ మెటల్ అంచులు మూడు రకాలుగా మడచబడు చుండును. అవి 1. సింగిల్ హెమ్ (single hem) (ప.నం.239-ఎ) 2. డబుల్ హెమ్ (ప.నం.239-బి) మరియు 3. వైర్డ్ ఎడ్జ్ (wired edge) (ప.నం.239-సి) వైర్ వ్యాసమునకు $3\frac{1}{2}$ రెట్లు వెడల్పు షీట్‌ను వైర్ చుట్టూ గుండ్రముగా మడుచుట వైర్ ఎడ్జ్ అందురు.

36.7 సీమ్ జాయింట్లు (Seam joints)

సీమ్ అనగా రెండు షీట్ అంచులు మడచబడిన భాగము. షీట్‌ను మడచి వేయుబడిన జాయింట్లను సీమ్ జాయింట్లందురు. వీటినే ఫోల్డెడ్ (folded) జాయింట్లనికూడ పిలిచెదరు. వీటిలో ఈక్రింద జెప్పబడినవి తరచుగా వాడెదరు.

1. ల్యాప్ సీమ్ (Lap seam):- షీట్‌యొక్క ఒకదాని చివర అంచుపై రెండవ షీట్ అంచు జేర్చి సోల్డరింగ్ జేసిగాని లేక రివెటింగ్ జేసిగాని అతుకబడిన జాయింట్‌ను ల్యాప్ సీమ్ జాయింట్ అందురు. (ప నం. 240-1) షీట్‌యొక్క ల్యాప్ పరిమితి (allowance) దళసరినిబట్టి ఆధారపడియుండును.

2. గ్రూవ్డ్ సీమ్ (Grooved Seam):- రెండు షీట్ల అంచులు వంపుగా మడచి అవి ఒకదాని వంపులో మరియొకటి కొక్కెమువలె తగుల్కొనును విధముగా ఈజాయింట్ చేయబడును. (ప.నం.240-2). ఈసీమ్ వెడల్పు షీట్ మందమునకు 3 లేక 4 రెట్లు మించి యుండరాదు.

3. సింగిల్ సీమ్ (Single seam):- ఇది నిలువైన రేకు పాత్రల అడుగు భాగమును అతుకుటకు ఉపయోగించును. 240వ పటము (3) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రని అడుగు షీట్‌కు సీమ్ వెడల్పుకు సమానమైన అంచును వంపుగా తయారు చేయుదురు. అదేవిధముగా గుండ్రని పాత్ర అడుగు అంచు చుట్టూ వంపైన అంచు ఏర్పరచి అవి ఒకదానిలో ఒకటి అతుకబడుటచే ఈసీమ్ జాయింట్ తయారగును.

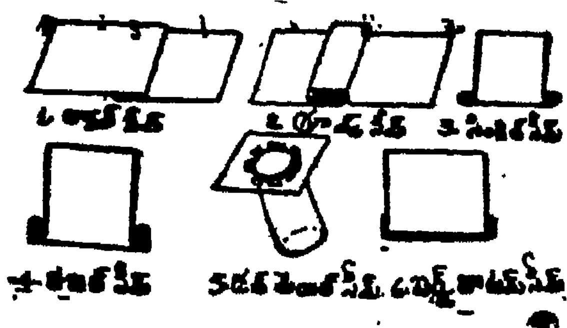


Fig. 240 ఫోల్డింగ్ జాయింట్లు

4. డబుల్ సీమ్:- ఇదియునూ సింగిల్ సీమ్ జాయింట్ వలెనే తయారు చేయబడును. సింగిల్ సీమ్‌లో కలసిన షీట్ అంచులు తిరిగి బాడీ తలమునకు జేర్చి వంచబడినచో దానిని డబుల్ సీమ్ జాయింట్ అందురు. (ప.నం. 240-4).

5. డవ్ టెయిల్ సీమ్ (Dove tail seam):- ఒక మట్టమైన ప్లేట్‌ను ఒక గొట్టము అడుగున జాయింట్ చేయుటలో ఈసీమ్ జాయింట్ ఉపయోగింతురు. 240-5వ పటములో వలె ముందుగా గొట్టముయొక్క లే-అవుట్‌లో 6 నుండి 20 మి.మీ.ల వెడల్పు అంచుచుట్టునూ 6 నుండి 20 మి.మీ.ల లోపు డవ్ టెయిల్ షేప్ స్లిట్స్ (slits) గా కత్తిరించి వాటిని ఆ ప్లేటుకు పటములో చూపినట్లు సోల్డరింగ్ జేయుదురు.

37. బ్లాక్ స్మిథీ వర్క్
(BLACK SMITHY WORK)

37.1 పరిచయము (Introduction)

కమ్మరము (బ్లాక్‌స్మిథీ) అనెడిమాట పురాతనముగా వాడబడుచూ వచ్చుచున్నది. నేడు భారీపరిశ్రమలలో దీనినే 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అనుచున్నారు. ఈరెండు పదములు వేర్వేరు ఉద్దేశ్యములు గలవి. చిన్న చిన్న మెటల్ పార్టులను కొలిమిలో కాల్చి వంపుచేయుట అతుకుట మొదలగు పనులు, హేమర్, చిజెల్, ట్యాంగ్ వంటి చేతి పనిముట్లు సహాయముతో నిర్వహింపబడుట కమ్మరము (Black-smithy) అందురు. ప్రత్యేకమైన కొలిమి, పవర్ హేమరింగ్ మెషిన్‌లువంటి పరికరములతో చిన్నపార్టులు మరియు పెద్దసైజు మెషిన్ భాగములనుకూడ కాల్చి రూపు దేల్చుట కొరకు జేయుపనులు 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అందురు. ఫోర్జింగ్‌లో మెషిన్‌పైకన్న త్వరగా మెటల్‌కు షేపులు దిద్దవచ్చును. కాబట్టి ఇది నేడు ఒక ముఖ్య తయారీ అంగముగా పరిశ్రమలో స్థిరపడిపోయినది. నిత్యము టెక్నీషియన్‌లు షాపుపనిలో వాడు చిజెల్, హేమర్, స్క్రూడ్రైవర్ వంటి పరికరము లెన్నియో ఫోర్జింగ్ షాపులో ముందుగా తయారగు చున్నవే. కాబట్టి ప్రతీ మెటల్ పనివారు ఈపనినిగూర్చి తెలుసుకొనుటకు వీలుగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

37.2 కమ్మరపు పనిలోవాడు ఫోర్జులు (కొలుములు)

(ఎ) ఫోర్జ్ (కొలిమి) – నిర్మాణము (Forge and its construction):- నిర్మాణమునుబట్టి ఫోర్జ్‌లు రెండురకాలు గలవు. అవి 1. ఓపెన్ హార్త్ ఫోర్జ్ (open hearth forge) 2. క్లోజ్డ్ హార్త్ ఫోర్జ్ (closed hearth forge). ఈఫోర్జ్‌లు ముఖ్యముగా మెటల్‌ను ఎర్రగా కాల్చుటకొరకు ఉపయోగపడును.

1. ఓపెన్ హార్త్ ఫోర్జు:- హార్తు అనగా ఇంధనము మండు పొయ్యి. ఈసైపు కొంమిని ఇటుక కట్టుబడితో నిర్మించవచ్చును. లేక ఒక చోటినుండి మరియొక చోటుకు మార్చుకొనుటకు వీలుగా మొత్తం క్యాస్ట్ ఐరన్‌తో తొట్టెవలె తయారు చేయబడును. క్యాస్ట్‌ఐరన్‌తో తయారు చేయబడిన నిర్మాణము గలవి ఎక్కువగా వాడుచుందురు. 241వ పటములో ఈరకపు కొలిమియొక్క ముఖ్యభాగములు చూపబడినవి. అవి A-పొగ గొట్టముయొక్క అడుగునగల పొగలు జేరు మూతవంటి భాగము(Hood). B-టయర్ (Tyere) దీని ద్వారా గాలి ఒత్తిడిగా వచ్చి పొయ్యిని చేరును. C-బొగ్గులు మండెడి హార్తు. ఇవి ఒకటిగాని లేక రెండుగాని కొలిమి అవసరమునుబట్టి నిర్మించబడును. D-బ్లోయర్ (గాలి యంత్రము) నుండి వచ్చెడి గాలిని సరఫరా చేయు పైపుకుగల కంట్రోల్ వాల్వ్. E-బ్లోయర్‌నుండి గాలి సరఫరా చేయు పైప్. F-టయర్‌లు కొలిమి వేడికి కరిగిపోకుంపె ప్రవహించు నీటితో

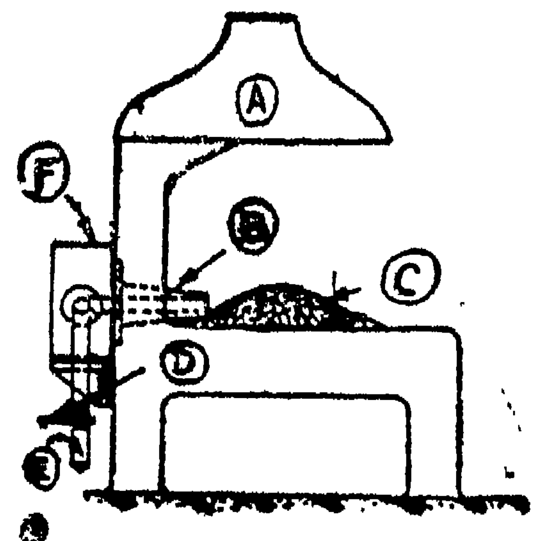


Fig. 241
క్యాస్ట్-ఐరన్ ఫోర్జ్

బరువులమధ్య వివిధ బరువులలో ఇవి లభించును. I.S.I. యుండును. 80–300 కి.గ్రా. బరువులమధ్య వివిధ బరువులలో ఇవి లభించును. వర్క్‌షాపులో 150 కి.గ్రా. బరువుగల ప్రకారము బరువునుబట్టి స్పెసిఫై చేయబడును. వర్క్‌షాపులో 150 కి.గ్రా. బరువుగల ఏన్విల్ ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ఏన్విల్ ఫేస్‌పై సుత్తెతో కొట్టినపుడు స్పష్టమైన, ఖంగుమని ధ్వని నిచ్చెడిది మంచిరకమనియు గుల్లని ధ్వని నిచ్చెడిది లోపభూయిష్టమైనదని గ్రహించవలయును. సాధారణముగా ఇది సుమారు భూమికి 60 సెం॥ల ఎత్తులో అమర్చెదరు. ఈ ఎత్తుకు లేపుటకు అడుగున అవసరమైనచో కొయ్య దిమ్మను పెట్టి బిగింతురు. 242వ పటములో ఏన్విల్‌యొక్క వివిధభాగములు చూపబడినవి.

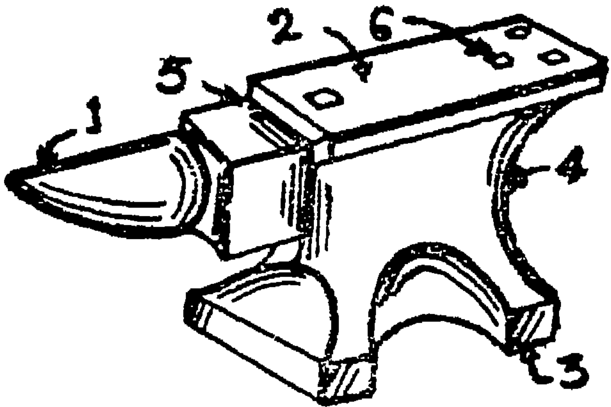
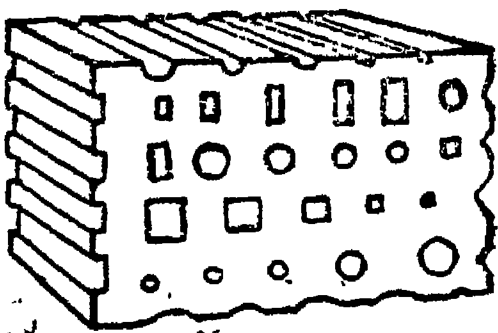


Fig. 242 ఏన్విల్

అః—1. హారన్ (Horn):- దీనిని కొందరు బీక్ (beak) అందురు. ఇది మెటల్‌ను వంపుదేల్చునపుడు, కోయునపుడు ఆధారముగ ఉపయోగపడును. ఈభాగము హార్డెనింగ్ చేయబడదు.

2. ఫేస్ (Face):- ఏన్విల్ ఉపరిభాగము దీనిపై వర్క్‌ను పెట్టి సుత్తెతో మోదు నపుడు ఆధారముగాయుండును. 3. ఏన్విల్‌యొక్క పాదములు. 4. హీల్ లేక బాడీ (Heel or body) అనబడును. 5. దీనిని ఏన్విల్ బేస్ అందురు. కొందరు టెయిల్ అందురు. ఇది పొడవైన బద్దవంటి లోహములను వంచి మూలలు దేల్చుట కుపకరించును. 6. హార్డై (Hardie) అనెడి పలకల బెజ్జము. ఇది టూల్స్‌నుమార్చి పట్టుకొనుటకు పనికివచ్చును. ఇదిగాక ఫేస్‌పైగల గుండ్రని బెజ్జములను ప్రిచెల్ హోల్స్ (Pritchel holes)అందురు. పంచ్ చేయునపుడు వర్క్ సెటింగ్ కుపకరించును.

(బి) స్వేజ్ బ్లాక్ (Swage block):- ఇది 0.25 మీటరు మందము వరకుయుండి 243వ పటములో చూపినట్లు దీర్ఘచతురస్రాకారముగాగాని లేక చతురస్రాకారముగాగాని యుండి అనేకమైన సైజులుగల రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్ మరియు సర్క్యులర్ షేప్ బెజ్జములతో బరువైన లోహమైన కాస్ట్ ఐరన్‌లో పోతపోయబడి తయారు చేయబడు చున్నది. దీని అంచున చుట్టూ V-ఆకారపు మరియు అర్ధచంద్రాకారముగా యుండు గ్రూవ్‌లు


Fig. 243 స్వేజ్ బ్లాక్

గలవు. లోహపు ఊచలు, బద్దలు కాల్చివంచునపుడు, హెడ్ షేప్‌లు ఫోర్జింగ్ చేయు నపుడు, పంచింగ్ చేయునపుడు ఈబెజ్జములు, గ్రూవ్‌లు ఆధారముగ యుండును. దీనిపై హోల్డర్‌లు, హార్డై, ఫోర్జుకోన్ వంటివి అమర్చి ఫోర్జింగుపని నిర్వహించుటకు అను కూలముగా యుండును. దీనిని ఎత్తయిన స్టాండ్‌పై బల్లపరపుగాగాని లేక దాని అంచు పైగా గాని యుంచి ఉపయోగించబడును.

(ii) స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ (Striking tools):- ఫోర్జింగ్ పనిలో మెటల్‌ను షేప్ జేయుటకు వాడు వివిధరకాల హేమర్లను స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ అందురు

(iv) ఫినిషింగ్ అండ్ షేపింగ్ టూల్స్ (Finishing and shaping tools):- ఫోర్జింగ్ పనిలో ముందుగా వస్తువుయొక్క రఫ్ షేపులు తయారగును. పిమ్మట వాటిని చదునుగాజేసి హెచ్చుతగ్గులు సవరించుటకు చివరి దశలో ఉపయోగించు అనేక రకముల సాధనములను ఫినిషింగ్ మరియు షేపింగ్ టూల్స్ అందురు. కొన్ని ముఖ్యరకాలు వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ పేర్కొనబడినవి.

1. ఫ్లాటర్లు (Flatters)—సమనట్టముగా మెటల్‌ను ఫోర్జ్ చేయుట కుపకరించును. (ప.నం. 246-G).

2. సెట్ హేమర్లు (Set hammers)—ఇవి హేమర్స్‌వలెనే యుండి బాడీ స్క్వేర్ క్రాస్ సెక్షన్‌లో యుండుటచే ఫేస్‌గూడ చదరముగాయుండి, నలుపలకల మూలలు దేల్చుటకు తోడ్పడును.

3. ఫుల్లర్లు (Fullers):- మెటల్‌ను గ్రూవ్‌లుగా దేల్చి సాగగొట్టుటకు ఇవి జతలుగా లభించును. ఆజతలో ఒకటి టాప్ ఫుల్లర్ మరియొకటి బాటమ్ ఫుల్లర్ (ప. నం. 246-J,K) అందురు. ఫోర్జింగ్‌లో అడుగుదానిని స్వేజ్ బ్లాక్‌లో బిగించి, పైదానిని వైరు హేండిల్‌తో పట్టుకొందురు.

4. స్ప్రెడర్స్ (Spreaders):- ఇవి మెటల్‌ను వ్యాపింపచేయుట కుపకరించును.

5. స్వేజెస్ (Swages):- ఇవి కూడ జతలుగా లభించును. వీటిలో వర్కుపీస్ పైన ఉపయోగించెడి స్వేజ్‌ను టాప్ స్వేజి అడుగున ఆధారముగా ఉపయోగించెడి దానిని బాటమ్ స్వేజి అనబడును.ఇవి కాల్చిన మెటల్‌ను, రౌండ్, స్క్వేర్, హెక్సాగనల్‌వంటి వివిధ షేపులుగల బారులుగా తీర్చుటకు తోడ్పడును. ప. నం. 246-F వద్ద టాప్‌రౌండ్ స్వేజి చూపబడినది. ఇది వైర్ హేండిల్‌తో పట్టుకొనబడును. రెండవదికూడ ఇదే షేపులోయుండి స్వేజ్ బ్లాక్‌లో బిగించుటకు వీలుగా స్క్వేరు షాంక్ కల్గియుండును.

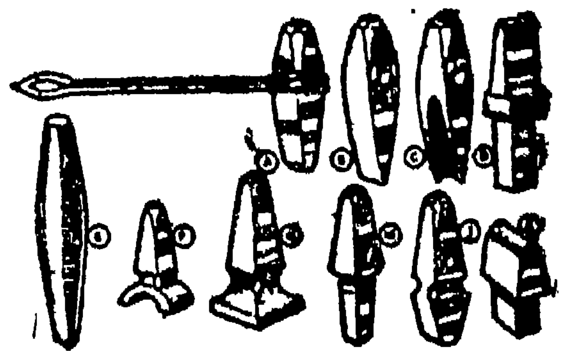


Fig. 246 స్మిథీ టూల్స్

6. రివెట్ హెడ్డర్స్:- వీటినే స్నాప్ హెడ్డర్, డాలీ అందురు. ఇవి రివెటింగ్ పనిలో ఉపయోగింతురు. (రివెటింగ్ పాఠములో వివరింపబడినవి).

(v) కటింగ్ టూల్స్ (Cutting tools):- ఇవి హాట్ మెటల్‌నుగాని, చల్లని మెటల్‌నుగాని కట్‌చేయుట కుపయోగించును. ఇవి అనేకపేర్లతో పిలువబడుచున్నవి. అవి

1. చిజెల్స్ (Chisels):- వీటిని హాట్‌సెట్ మరియు కోల్డ్ సెట్ అనికూడ పిలుతురు. ప.నం.246-A వద్ద హాట్‌సెట్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది హాట్ మెటల్‌ను కట్ చేయుటలో ఉపయోగపడును. ప.నం.246-B వద్ద కోల్డ్ సెట్ ఆకారము చూపబడినది. వుడ్ హేండిల్ వేయబడి మెటల్‌ను చల్లటి దశలోనే కోయుటకు తోడ్పడును.

2. హార్డియ్ (Hardie):- ఇది స్క్వేర్ షాంక్ గల్గిన చిజెల్(ప.నం.246-D). ఇది ఏన్విల్‌యొక్క హార్డై హోల్‌లో దూర్చబడి కోల్డుమెటల్ కటింగ్‌లో ఉపయోగించును.

3. గాజెస్ (Gouses):- (ప.నం.246-C) ఇవికూడ స్వేజెస్‌వలె జతలుగా లభించును. కర్రువలె మెటల్‌ను కట్ జేయుటలో వాడబడును.

ఏన్విల్‌యొక్క ప్రిచెల్‌హోల్ లేక హార్డియ్‌హోల్స్‌లో ఒకదానిపై మోపిన పిదప పంచ్‌ను స్లెడ్జ్ హేమర్‌తో మెటల్‌లోనికి సగము దళసరివరకు దిగేలా కొట్ట వలయును. తరువాత వర్క్‌ను త్రిప్పి మిగిలిన సగము లోతు బెజ్జమును వేయవలెను. తరువాత డ్రిఫ్ట్ పంచ్‌తో ఫినిష్ చేయవలెను. 248-C వద్ద పంచింగ్ ఉదహరింపబడినది.

(v) స్వేజింగ్ (Swaging):- గుండ్రముగా ఫోర్జింగ్ చేయబడిన వర్క్‌పీస్‌లను తిరిగి స్వేజ్‌ల సహాయముతో నునుపుజేసి, మిక్కిలి గుండ్రని సర్ఫేస్ పొందుటకు చేయు పనిని స్వేజింగ్ అందురు. (ప.నం.248-D)

(vi) ఫుల్లరింగ్ (Fullering):- ఇదికూడ డ్రాయింగ్ అవుట్ ఆపరేషన్‌వలె మెటల్‌ను ఎర్రగాకాల్చి టాప్ మరియు బాటమ్ ఫుల్లర్‌లు పెట్టి కొట్టి బాగుగ సాగగొట్టబడును. తదుపరి ఆ మెటల్‌ను ఫ్లాటెనర్లు లేక సెట్ హేమర్లతో ఫినిష్ చేయబడును. 249వ పటములో (A) టాప్ ఫుల్లర్ (B) వర్క్‌పీస్ (C) బాటమ్ ఫుల్లర్‌లు ఏవిధముగా అమర్చబడినది చూపబడినది.

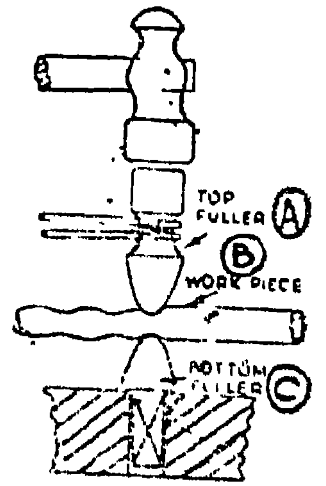


Fig. 249
ఫుల్లరింగ్.

(vii) బెండింగ్ (Bending):- మెటల్ బారును గుండ్రని కర్వ్‌గాను, స్క్వేర్‌గా, లేక రింగువలే, లేక హుక్‌వలె వంపులు దేల్చు పనులన్నియు బెండింగ్ అందురు. మామూలుగా మెటల్‌ను వేడిగాకాల్చి ఏన్విల్ యొక్క బీక్‌ను ఆధారముగా వంచిన కర్వులో వంగును. బెండింగ్ అనేక విధములుగాయున్నచో పైప్ బెండింగ్‌లో వివరింపబడిన ఫిక్చర్ వంటిది ఉపయోగింతురు.

(viii) ట్విస్టింగ్ (Twisting):- స్క్వేర్ లేక దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్‌గల బారులు ఎర్రగా కాల్చి ఒక చివర వైస్‌లో బిగించి రెండవ వైపును రెంచ్‌తో బిగించి గుండ్రముగా త్రిప్పినచో అంచులవద్ద మెటల్ చుట్టబడి మరవలె ఏర్పడును. ఈపనిని ట్విస్టింగ్ అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్ ఆకారము ట్విస్టింగ్ చేయబడినదే.

(ix) ఫోర్జ్ వెల్డింగ్ (Forge welding):- రెండు స్టీల్ మెటల్ పార్టులు ఫోర్జింగ్‌లో అతుకుట కొరకు, ముందుగా వాటిని సుమారు 1275°-1400°C ఉష్ణోగ్రత వరకు ఎర్రగా కాల్చి వాటిని త్వరగా కొలిమినుండి తీసిన వెంటనే ఏన్విల్‌పై ఒక దానిపై ఒకటి పేర్చి ముందు తేలికగా హేమర్‌తో మోది, తరువాత స్లెడ్జ్ హేమరుతో మోదిన అవి అతుకబడును. హేమర్‌తో కొట్టేముందు ఆక్సైడ్ పొరలు రాకుండా ఇసుక లేక బోరాక్స్ పొడి చల్లవలయును. కేవలము మైల్డ్ స్టీల్ మరియు రాట్ ఐరన్ అనే లోహములే ఫోర్జ్ వెల్డింగ్ చేయబడును. మిగిలినవి వెల్డు కావు.

37.5 హేండ్ ఫోర్జింగ్‌లో చిజెల్‌ను తయారుచేయుటలోగల స్టెప్‌లు

కావలసిన మెటీరియల్ 25 మి.మీ.ల అష్టభుజిఆకారపు మైల్డు స్టీల్ బార్ పీస్.

కావలసిన టూల్స్:- 1. ఏన్విల్ 2. టాంగ్స్ 3. స్లెడ్జ్ హేమర్ 4. హేండ్ హేమర్ 5. ఫ్లాటెర్ 6. ట్రాన్స్ స్కేల్.

4. What is the material of which anvils are made? How the sizes of anvil are specified by I.S.I. system ?

జ:- ఇది మైల్డ్ స్టీల్‌తో చేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడిన కాస్ట్ స్టీల్ వర్కింగ్ ఫేస్ గల ప్లేట్ అతుకబడి యుండును. ఉదాహరణకు '10 kg: I.S. : 510 Anvil' అని పిలువబడినచో 1. బరువు (10 kgs.) 2. I.S.I. కోడ్ నంబరు (510) అను కొలతలతో స్పెసిఫై చేయబడుచున్నదని గ్రహించవలెను.

5. What is the function of a Swage Block ?

జ:-బెజ్జములు పంచింగ్ చేయునపుడు వర్క్‌పీస్ అడుగున 'డయ్'వలె సహాయపడును. స్వేజ్ బ్లాక్‌లోగల బెజ్జములు వివిధరకాల ఫోర్జింగ్ టూల్స్ బిగింపునకు ఉపకరించును. కాబట్టి స్వేజింగ్, రివెటింగ్, బెండింగ్‌వంటి ఫోర్జింగ్‌పనులకు స్వేజ్ బ్లాక్ ఉపయోగపడును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 37)

1. Differentiate between a cold and a hot chisel of a blacksmith?

Hint :- కోల్డ్ చిజెల్	హాట్ చిజెల్
1. మామూలు రూమ్ టెంపరేచర్ వద్ద మెటల్‌ను నరకుటకు, విడగొట్టుట కుపయోగింతురు. కావున కోల్డ్‌సెట్ అనబడును.	1. మెటల్‌ను కాల్చిన పిదప వేడిగా యుండగా నరకుటకు, విడదీయుటకు వాడుదురు. కావున హాట్ సెట్ అనబడును.
2. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ హార్డెనింగ్ చేయబడి, టెంపరింగ్ జేయబడి ధృఢముగా వాడిగా యుండును.	2. దీని కటింగ్ ఎడ్జికి హీట్ ట్రీట్‌మెంట్ అవసరము లేదు.
3. దీని కటింగ్ యాంగిల్ సుమారు 60°లు యుండును.	3. దీని కటింగ్ యాంగిల్ 30°లు యుండును.
4. దీనిని పట్టుకొనుటకు పీలుగా వైర్ హేండిల్ యుండును.	4. దీనిని పట్టు కొనుటకు వుడెన్ హేండిల్ యుండును.

2. Describe briefly the construction and working of simple blacksmith's stationary forge?

3. Draw a neat sketch of anvil and state the various parts of it?

4. Describe briefly how the following operations are performed by forging ?

(a) Drawing out (b) Up-setting (c) fullering (d) Swaging.

5. Describe the various steps of forging a flat chisel ?

6. What are various types of holding tools used in forging? State their specific uses ?

7. What are the various types of finishing tools used inforging? State their specific uses ?

—oOo—

స్టాను 12. సెట్ ఓవర్ స్క్రూలు 13. బెడ్ 14. ఫీడ్ రాడ్ లేక ఫీడ్ షాఫ్ట్ 15. లీడ్ స్క్రూ 16. థ్రెడ్ డయల్ సూచిక 17. హాఫ్ నట్ లీవర్ 18. ఏప్రాన్ 19. క్రాస్ ఫీడ్ హేండిల్ 20. హేండ్ వీల్ 21. హెడ్ స్టాక్ 22. స్పిండిల్ స్లీవ్.

(డి) లేత్ యొక్క కొలతల స్పెసిఫికేషన్లు:- లేత్ యొక్క సైజును వివరించుటకు ఈక్రింది కొలతలు ముఖ్యముగా స్పెసిఫై చేయబడును; అవి—

1. సెంటర్ల ఎత్తు 2. బెడ్ మీద వర్కుపీస్ తిరగ గల్గిన అతి పెద్ద డయామీటరు కొలత (Swing diameter over bed) 3. సెంటర్ల మధ్యదూరము 4. వర్కుపీస్ క్యారేజ్ పై తిరగ గల్గిన అతి పెద్ద డయామీటరు కొలత (Swing diameter over carriage). 5. హెడ్ స్టాక్ స్పిండిల్ స్లీవ్‌లో దూర్చబడు బార్ యొక్క మిక్కిలి పెద్ద డయామీటరు కొలత 6. బెడ్ పొడవు.

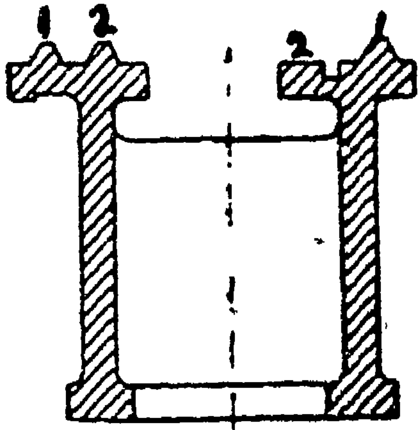


Fig. 251
లేత్ బెడ్ సెక్షన్

(i) లేత్ బెడ్ (Lathe bed):- క్యాస్టింగ్ చేయబడిన బలమైనట్టి భాగము. దీని ఉపరి భాగము లన్నియు మెషీన్ గ్రైండింగ్‌లో సాఫుచేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడును. ఇది లేతు మెషిన్ యొక్క ఇతర భాగము లన్నింటికీ ఆధారము (support) కల్పించుచున్నది. దీనిని 251వ పటములో చూపినట్లు నాల్గుపాదములపై నిర్మించబడును. దీనిపై రెండు సమాంతరమైన బద్దవంటి మార్గములు (guide ways) గలవు. (ప. నం. 251లో 1, 2) క్యారేజ్ 'V' ఆకారపు గైడ్‌వేల పైన, టెయిల్ స్టాక్ ఫ్లాట్ గైడ్‌వేల పైన నిర్మింపబడును.

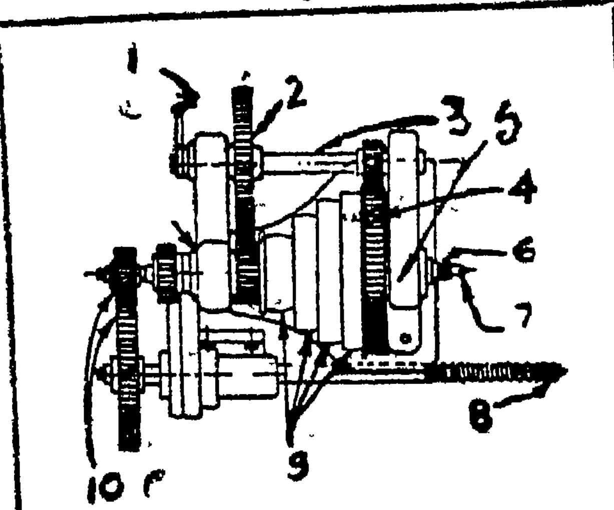


Fig. 252 లేత్ హెడ్ స్టాక్ భాగములు మరియు బాక్ గేర్ల అమరిక— 1. బాక్ గేర్లు వేయుటకు తీయుటకు వాడెడి లీవర్. 2. బాక్ గేర్లు 3. బాక్ గేర్లు నిర్మింపబడిన షాఫ్ట్ 4. డ్రైవింగ్ లేక లాకింగ్ పిన్ 5. హెడ్ స్టాక్ 6. స్పిండిల్ యొక్క మరలుగల నోస్ 7. లైవ్ సెంటర్ 8. లీడ్ స్క్రూ 9. కోన్ పుల్లీ 10. చేంజ్ గేర్ వీల్స్

(ii) హెడ్ స్టాక్ (Head stock):- దీని బాడీకూడ క్యాస్ట్ ఐరన్‌లో క్యాస్ట్ చేయబడి తయారగును. దీనిలో స్టెప్ కోన్ పుల్లీ మరియు స్పిండిల్ నిర్మించుటకు గన్ మెటల్ బేరింగ్‌లు ఫిట్ చేయబడియుండును. ఆధునికమైన లేత్‌లలో రోలర్ బేరింగ్ లుండును. హెడ్ స్టాక్‌నకు అడుగునగల ఎత్తయిన భాగము బెడ్ స్లాట్‌లో ఇమిడేలా సైజుకు మెషినింగ్ చేయబడియుండి బోల్టులతో బెడ్‌పై బిగింపబడి యుండును. దీనియందలి భాగములుగూర్చి దిగువ వివరింపబడినది.

1. స్పిండిల్ (Spindle)— ఇది మంచిరకపు స్టీల్‌తో గొట్టమువలె తయారు చేయబడినది. అందుచే పొడవైన మెటల్ రాడ్‌లు దూర్చి టర్నింగ్ చేయవచ్చును.

లేత్ బెడ్‌పై H-ఆకారములో క్రాస్ స్లైయిడ్‌ను మరియు కాంపౌండ్ స్లైయిడ్‌ను కల్గియున్న భాగమును సాడిల్ అందురు. క్యారేజ్‌లో సాడిల్‌యొక్క ముందు నుండి క్రిందికి దిగిన భాగమును ఏప్రాన్ (Apron) అందురు. క్యారేజ్ నడపబడుటకు అవసరమైన ఫీడ్ మెకానిజమ్ గేర్లు ఏప్రాన్‌కు అమర్చబడియున్నవి. సాడిల్ పైభాగమున టూల్ బిగింపు అమరికగల భాగమును కాంపౌండు రెస్ట్ అందురు. దీనిని 180°ల లోపు ఏకోణములో నైననూ బిగించుకొని టర్నింగ్ పని చేయవచ్చును.

(v) ఫీడింగ్ మెకానిజమ్‌లు (Feeding mechanisms):-

లీడ్‌స్క్రూ మరియు ఫీడ్‌రాడ్‌లు తిరుగుటకు వలయు గేరింగ్ సిస్టములను ఫీడింగ్ మెకానిజము లందురు. ఏప్రాన్‌మీదగల స్ప్లిట్‌నట్ లేక హాఫ్‌నట్‌తో లీడ్ స్క్రూ మరలు కలిసి యుండును. లీడ్ స్క్రూ మరలు ఏక్మీ లేక స్క్వేర్ రకమునకు జెందినవై యుండును. హాఫ్‌నట్‌లో లీడ్‌స్క్రూ మెష్ అయ్యి తిరుగునపుడు క్యారేజ్‌ను నడుపును. ఇట్టి క్యారేజ్ కదలిక స్క్రూ కటింగు పనిలో ఉపయోగపడును. ఫీడ్ షాఫ్ట్‌పై నిలువుగా స్ప్లయిన్ గాడి యుండి దానిపైగల స్లయిడింగు గేరు ఒకటి ఏప్రాన్‌లోగల ఒక వరమ్ షాఫ్ట్ గేర్‌తో కలిసి యుండును. ఫీడ్‌షాఫ్ట్ తిరిగినచో ఏప్రాన్‌లోగల గేర్‌కు కలిపిన

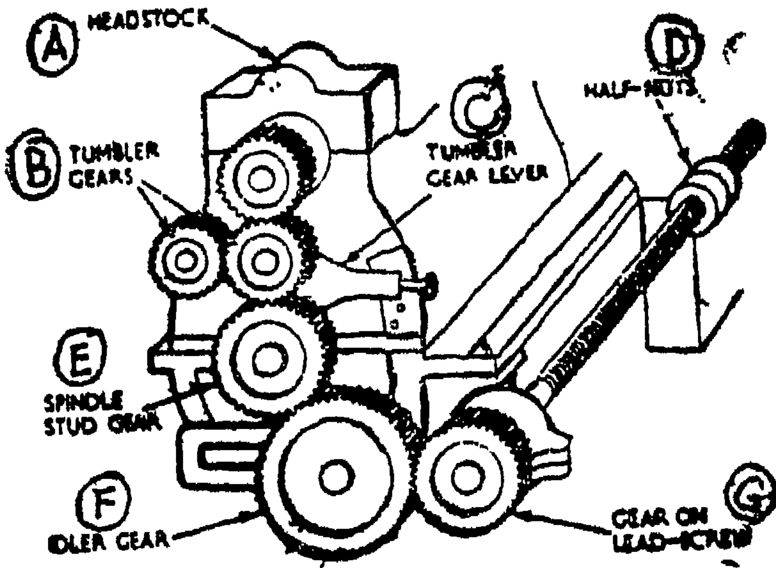


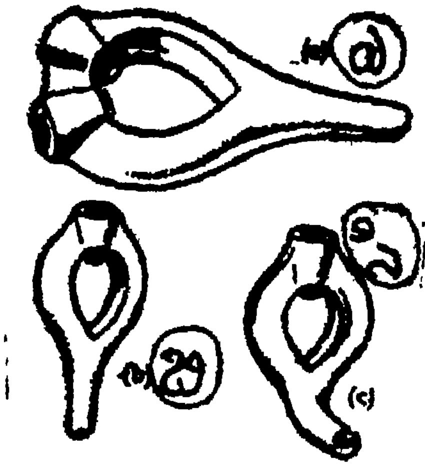
Fig. 254
హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలు నుండి లీడ్‌స్క్రూనకు మరియు క్యారేజ్‌కుగల పవర్ డ్రైవ్ అమరిక.

భాగములు:- A-హెడ్ స్టాక్ B-టంబ్లర్ గేర్లు C-టంబ్లరు గేరు లీవరు D-హాఫ్ నట్ E-స్పిండిల్ స్టడ్‌గేర్ F-ఐడ్లెర్ గేర్ G-లీడ్ స్క్రూమీదగల గేరువీలు.

ఆటోమేటిక్ ఫీడ్ క్యారేజ్‌కు లభించును. క్రాస్ మరియు లాంగిట్యూడినల్ (Cross feed and longitudinal) ఫీడ్‌లు రెండునూ ఫీడ్‌షాఫ్ట్‌యొక్క ఈమెకానిజముల వలన ప్రాప్తించును. ఈఫీడ్ మెకానిజములు నేటి ఆధునిక లేత్‌లలో చాలా రకముల క్రొత్త నిర్మాణములు అమర్చబడుచున్నవి. పై వివరించిన మెకానిజమ్ము మరియు 254వ పటములో చూపిన అమరిక సాధారణ సింపుల్ నిర్మాణపు లేత్‌కి జెందినవి. నేడు మోడరన్ లేతులలో హెడ్ స్టాక్‌నకు దిగువుగా ఫీడ్ గేర్‌బాక్స్ అమర్చబడి స్పిండిల్ గేర్సు వలన నడపబడుచున్నది. దీనివలన ఫీడులలో వివిధరేంజ్‌లు పొందవచ్చును.

(vi) థ్రెడ్ కటింగ్ మెకానిజమ్ (Thread cutting mechanism):-

హెడ్ స్టాక్‌లోని స్పిండిల్‌మీదగల గేరునుండి లీడ్ స్క్రూవరకుగల గేర్ ట్రైయిన్ అంతయూ ఈమెకానిజమ్ లోనికి వచ్చును. ఈగేరింగు సిస్టము వలన లీడ్ స్క్రూ తిరుగుచుండును. ఏప్రాన్ మీదగల స్క్రూ యొక్క మరలలో మెష్ అగును.


Fig. 257 లేత్ డాగ్స్

డ్రయివింగ్ ప్లేట్లనికూడ పిలిచెదరు. దీని మధ్య బోరుద్వారా స్పిండిల్‌లో లైవ్ సెంటర్‌పై వర్కు యొక్క ఒక చివర సపోర్టు చేయబడినపుడు వర్క్‌కు క్యారియర్‌ను బిగించి దాని ఆరమ్ (Arm) పిన్నుకు తగుల్కొని యుండును. కాబట్టి స్పిండిల్ తిరుగునపుడు వర్కు తిరుగును. ఈక్యారియరులను డాగ్స్ అనికూడ అందురు. 257వ పటములో (ఎ), (బి), (సి)ల వద్ద చూపినట్లు మూడు రకముల నిర్మాణములలో లభించుచున్నవి.

(iii) ఫేస్ ప్లేట్ (Face plate):-మామూలుగా చక్‌లో బిగింపజాలని వర్కు పీస్‌లను క్లాంపింగ్‌ల సహాయమున బిగింపబడి త్రిప్పబడుటకు ఉపయోగపడు పెద్దబరువైన చక్రమును ఫేస్‌ప్లేట్ అందురు. పెద్ద పెద్ద ఫ్లయ్‌వీలు చక్రములు, మరియు క్లిష్టమైన షేప్‌లు లేని బరువైన మెషిన్ క్యాస్టింగ్‌లు టర్నింగు చేయుటకు ఫేస్‌ప్లేట్ మీద అమర్చబడును. అందులకు అనుకూలముగా 258వ పటములో చూపినట్లు యూనివర్సల్ టైప్ ఫేస్‌ప్లేట్స్ బాగుగా తోడ్పడును. దీనిలో 1. పట్టుకొను 'జా'లు. 2. T-గ్రూవ్‌లు 3. స్క్రూ స్పిండిల్స్ 4. వృత్తాకారపు డిస్క్ (disk) 5. మెషిన్ గైడ్‌లు అనెడిభాగములు గలవు.

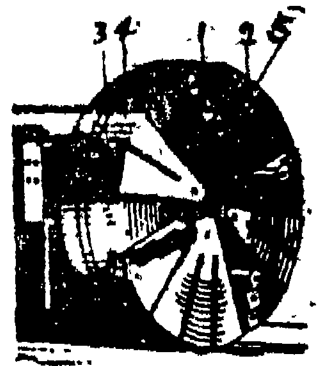


Fig. 258

ఫేస్ ప్లేట్

(iv) లేత్ చక్‌లు (Lathe chucks):- స్థూపాకారపు బార్‌లు, గొట్టములు, ఇతర రకాల మెషిన్ పార్టులను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఈచక్‌లు తోడ్పడును. దీనిని హెడ్‌స్టాక్ స్పిండిల్ నోస్‌మీదగల మరల సహాయముతో స్పిండిల్‌పై నిర్మించవచ్చును. ఎక్కువగా నాల్గు 'జా'లు గల ఇండిపెండెంట్ చక్స్ (independent chucks) మూడు 'జా'లుగల సెల్ఫ్ సెంటరింగ్ చక్‌లు అందుబాటులో గలవు. ఇండిపెండెంట్ చక్‌లో 'జా'లు విడివిడిగా బిగించబడును. అందుచే క్రమమైన ఆకారము లేని వర్కును సెట్టింగ్ చేసుకోవచ్చును. 259వ పటములో చూపిన సెల్ఫ్ సెంటరింగ్ (self centering) టైప్ చక్‌లోని 'జా'ల పళ్లు, ఒక సర్క్యులర్ రింగ్‌పైగల స్పైరల్ మరలతో కలిసియుండుటచే ఏ'జా'ను బిగించిననూ మిగిలిన రెండు 'జా'లుకూడ వాటంతటవియే బిగింపబడును. ఈరింగు వెనుక బివెల్ గేరువలె టీత్ కోయబడి 'జా' వెనుకగల స్క్రూ స్పిండిల్ సహాయమున నడుపబడును. స్క్రూ స్పిండిల్‌ను త్రిప్పుటకు వాడెడి రెంచ్‌ను 'చక్-కీ' అందురు. చక్‌లో 'జా'లను త్రిప్పికూడ బిగించవీలగును. రెగ్యులర్ షేప్‌గల రౌండ్ వర్కు-పీస్‌లను టర్నింగ్ చేయునపుడు దీనిలోబిగించి సెట్ చేయుబడును.

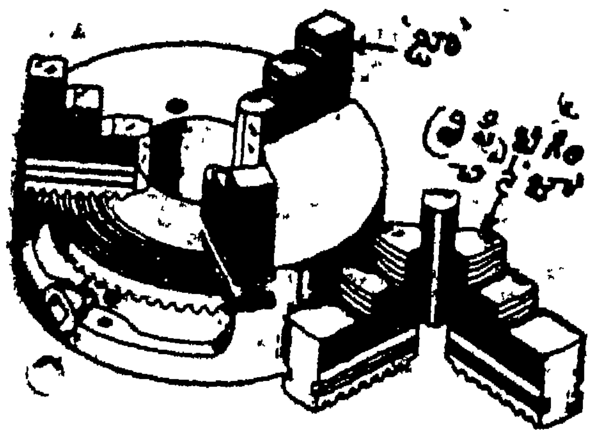


Fig. 259
'3-జా'ల చక్ - భాగములు.

38.5 లేత్ కటింగ్ టూల్సు (Lathe cutting tools)

(ఎ) ఆవశ్యకత:- తిరిగెడి వర్క్‌పీస్‌పై మెటలును పొరలుగా చీల్చి తొలగించుటకు లేత్ వర్క్‌లో పదునైన కటింగ్ టూల్ ఆవశ్యకరమై యున్నది. ఇట్టి లేత్ టూలునకు సింగిల్ కటింగ్ పాయింటు యుండును.

(బి) టూలు మెటీరియల్:-కార్బన్‌స్టీలు, హైస్పీడుస్టీలులో తయారైన టూల్సు సాధారణమైన టర్నింగ్ పనులలో వినియోగింతురు. ఇవిగాక ప్రొడక్షన్ వర్క్‌లో టిప్పుడు టూల్ రకములు వాడెదరు. లో-కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడిన ఫ్లాట్ షాంకులకు సిమ్మెంటెడ్ టంగస్టన్ కార్బైడు మెటలు టిప్‌లు (tips) అతుకబడి తయారగును. ఇవి అధిక వేగముల వద్దనైననూ లోహములను కట్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) టూలు ఆకారములు (Forms of tool):- సామాన్యముగా ఇవి లేత్‌పై టర్నింగుచేయు వర్క్‌మీద ఆధారపడి అనేకమైనవి వాడబడును. 1. రఫ్ టర్నింగు 2. ఫినిషింగు 3. ఫేసింగు, 4. పార్టింగు 5. బోరింగు 6. స్క్రూ కటింగు, అను ముఖ్యమైన లేత్ పనులలో వాటికి తగిన వేరువేరు ఆకారములుగల కటింగు ఎడ్జిలు సానబెట్టబడి ఉపయోగింతురు. ఆపనిని బట్టి టూల్సు పేర్లుగూడ పిలువబడు చుండును.

1. రఫ్‌టర్నింగుటూలు:- ఇవి పెద్ద కట్‌లు ప్రయోగించి ఎక్కువ మెటలును తీయుటకు వినియోగింతురు. వీటియొక్క నోస్ రౌండుగాగాని లేక కుడి ప్రక్క లేక ఎడమప్రక్కల అంచులు వాలిన నోస్ గలవి లభించును. 264వ పటములో A-వద్ద రఫ్‌టూలు యొక్క కటింగు అంచుల ప్రక్కభాగము మరియు పైభాగముల దృశ్యములు ఉదహరింపబడినవి.

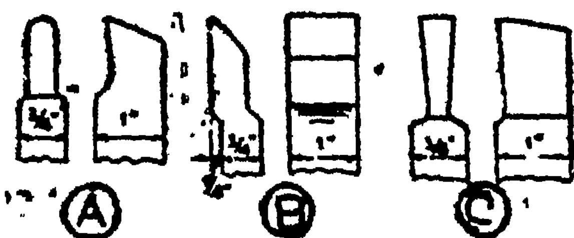


Fig. 264
కటింగు టూల్సు - రకములు.

2. ఫినిష్ టర్నింగు టూలు:- వర్కుపీసును ఫైనలు టర్నింగుచేసి సైజును రాబట్టు దశలో ఇది చిన్న కట్‌లు ప్రయోగించుటకు వాడెదరు. కాబట్టి నున్నని ఉపరితలము కట్ అగుటకు వీలుగా దీని నోస్ అంచు ఫ్లాట్‌గా సానబట్టబడి యుండును.

3. ఫేసింగ్ టూల్ (Facing tool);- ఇవి రైట్ హేండు లేక లెఫ్ట్ హేండు నోస్‌లుగలవై యుండి వర్కుయొక్క చివరతలము (క్రాస్‌సెక్షను) టర్నింగు చేయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడినది. (ప. నం. 264-B)

4. పార్టింగు టూలు (Parting tool):- (ప.నం.264-C) నెక్ షేపులో గ్రూవులు వంటి సన్నని అంచులు టర్నింగుచేయుటకు మరియు మెటలు రాడ్డులను కొలత ప్రకారము విడకోయుట (Parting)కు ఇది ఉపయోగించును.

5. బోరింగు టూల్ (Boring tool):- ఇవి ఇంటర్నలు టర్నింగు చేయుటకు వాడుదురు. గొట్టపు ఆకారముగల లోతట్టున టర్నింగు చేయుటకు వీలుగా పొడవైన షాంక్ యుండి, వంగిన టిప్‌తో సానబెట్టబడి యుండును.

6. స్క్రూ కటింగుటూలు (Screw cutting tool);-వీనినే 'V' టూల్స్ అందురు. దీని కటింగు ఎడ్జిలు కోయవలసిన మరకోణమునకు సమానముగా గ్రైండింగ్ చేయబడి ఆ మరను కచ్చితముగా కోయుటలో తోడ్పడును.

387 లేత్ మెషిన్‌పై నిర్వహింపబడు ఆపరేషనులు

(i) సెంటరింగ్ (Centering):- రౌండురాడ్‌లను లేత్ సెంటర్లమధ్య. అవుట్ లేకుండా బిగించుట సెంటరింగ్ అందురు. రాడ్డు ఎండ్‌లో కౌంటరుసంక్ డ్రిల్ హోలును సెంటరు డ్రిల్ బిట్‌తో కోయుదురు. సైజులు, 30వ పట్టీలో సిఫార్సు చేసినట్లుండును.

పట్టీ నంబరు – 30.

టర్నింగు చేయబడు వర్క్ డయామీటరు మి.మీ.	సెంటరు డ్రిల్ డయా॥ మి.మీ.	డ్రిల్ హోలు లోతు మి.మీ.
6 - 10	1	3
10 - 25	2	6
25 - 65	3	8
65 - 100	5	13

(ii) చకింగ్ (Chucking);- టర్నింగ్ చేయబడే వర్క్‌పీసును చక్‌లో బిగించుట చకింగు అందురు. రౌండు, హెక్సాగనల్ వంటి ఆకారపు వర్కులు సెల్ఫ్ సెంటరింగు 3-జా ల చక్‌లలోనూ, స్క్వేరు, రెక్టాంగ్యులర్ వంటి సెక్షనులు 4-జా ల ఇండిపెండెంటు చక్‌లలోనూ బిగించుకొని టర్నింగు చేయవలెను. సాధ్యమైనంత తక్కువ పొడవు చక్ బయట తిరుగునట్లు వర్క్‌ను సెట్ చేసుకోవలెను.

(iii) ప్లెయిన్ టర్నింగ్ (Plain turning):- ప్లెయిను టర్నింగు చేయుటలో గల ఆపరేషను స్టెప్‌లు ఈక్రింది వరుసలో యుండును. ఉదాహరణకు 120 మి.మీ.లు

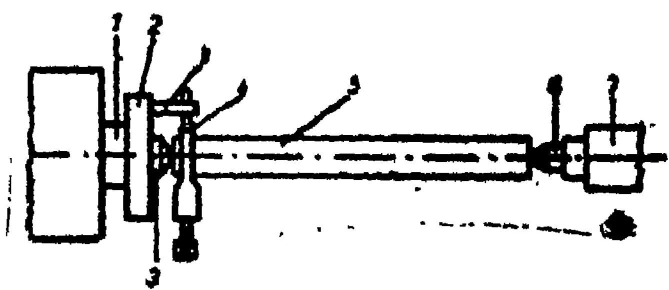


Fig. 266 ప్లెయిన్ టర్నింగ్

1. స్పిండిలు 2. క్యాచ్ ప్లేటు 3. లైవ్ సెంటరు 4. డాగ్ 5. వర్క్ 6. డెడ్ సెంటరు 7. టెయిల్ స్టాకు.

పొడవునకు 20 మి.మీ.ల వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయబడుటకు ఈక్రింది స్టెప్‌లు ప్రకారము చేయవలెను. (ప. నం. 266 చూడుము)

1. ఫేసులను టర్నింగుజేసి సెంటరు డ్రిల్లింగు రెండు చివరలలోను వేయవలెను. 2. డెడ్ సెంటరు ఫిట్ చేయబడు సెంటరు హోలును గ్రీజుతో లూబ్రికేటు చేయవలెను. 3. 266వ పటములో చూపినట్లు క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియరులతో వర్క్‌ను సెట్ చేయవలెను. టూలు కరెక్టు సెంటరు ఎత్తులో యుండవలెను. 4. రఫ్ టర్నింగుటూలుతో ముందుగా రఫ్ టర్నింగు చేయవలెను. 5. సైజులకు ఫినిష్ టర్నింగు చేయవలెను. ఈఆపరేషనులో స్థూపాకార వర్కుపీసులను పెద్ద వ్యాసమునుండి చిన్న వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయవచ్చును. మరియు స్టెప్‌లుగా టర్న్ చేయవచ్చును.

(iv) సర్ఫేసింగ్ (Surfacing):- చక్‌లోగాని, ఫేస్‌ప్లేటులోగాని, వర్క్‌పీసులను పట్టుకొని; ట్రూ (true) జేసుకొని, చివర తలములు (End surfaces), సెంటరు లైనుకు 90° లలో యుండునట్లు చదును చేయుటను సర్ఫేసింగ్ అందురు.

ఈపటములో A-క్యాచ్ ప్లేటు, B-వర్కుపీస్, C-సెట్ ఓవర్ లేక ఆఫ్ సెట్ కొలత, D-కటింగు టూలు, E-లూజ్ హెడ్ స్టాక్ లేక టెయిల్ స్టాక్ లు చూపబడినవి.

$$\text{సెట్ ఓవర్ కొలత 'C'} = \frac{D-d}{2} \times \frac{\text{వర్కుపీసుమొత్తం పొడవు}}{\text{టేపరు భాగము పొడవు}}$$

అని లెక్కింతురు. ఈపద్ధతిలో పొడవైన టేపర్లను తక్కువ డిగ్రీలలో కోయవీలగును.

(సి) టేపర్ ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి (Taper attachment method):- ఈపద్ధతిలో కచ్చితమైన టేపరును పొడవైన వర్కుపీసులపై 20°ల లోపు టేపరును టర్నింగ్ చేయవీలగును. ఒక హింజ్ డు బార్ బెడ్ కు వెనుక భాగమున బిగింపబడి యుండును. దీనిని ఒక సెక్టరువలె సుమారు 20°లలో త్రిప్పి బిగించుకొన వీలుగా ఒక హేండ్ స్క్రూ మరియు డిగ్రీలుగల స్కేలు నిర్మింపబడియున్నవి ఆబార్ ను కావలసిన కోణములో సెట్ చేసుకొన్న పిదప లాక్ చేయ వలెను. బార్ నకు 'B' అను స్లయిడ్ పీస్ ఎటాచ్ చేయబడినది. ఇది లేత్ క్రాస్ స్లైయిడుకు ఒక లింకు ద్వారా కలిసి బిగింపబడినది. ఈ ఎటాచ్ మెంటు వలన క్రాస్ స్లయిడ్ మరియు కటింగ్ టూలు, ఒకదానిప్రక్క ఒకటి, గైడ్ బారు ననుసరించి నడచును. కాని క్యారేజ్ మాత్రము బెడ్ కు సమాంతరముగా నడచును. ఈ అమరిక 20వ పటములో చూపబడినది. ఇందు A-టేపరు గైడ్ బారు, B-స్లయిడ్ పీసు (Slide piece), C-ఎడ్జెస్టింగు స్క్రూ, D-లింకు రాడ్, E-టాప్ స్లయిడ్ F-సాడిలు, G-బెడ్ గలవు మరియు 1. బెడ్ ఫ్రంట్ 2. సాడిలు 3. టూలుపోస్టు 4. బెడ్ 5. బెడ్ వెనుకభాగము 6. హింజ్ 7. టేపరు గైడుబారు లని గ్రహించవలయును.

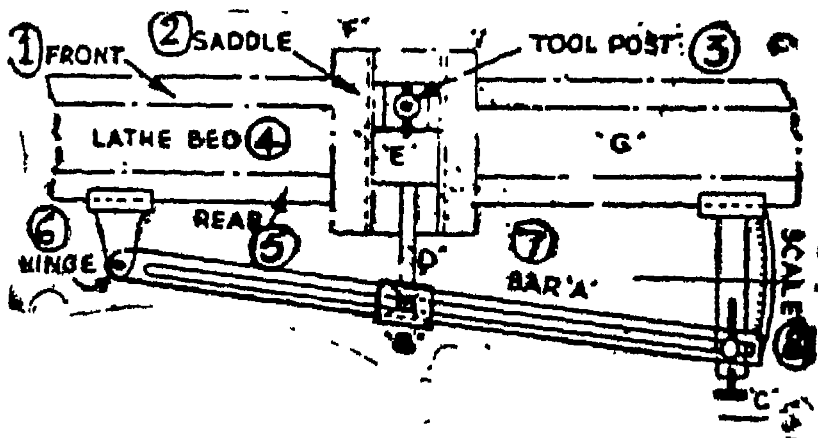


Fig. 270 టేపరు టర్నింగ్
(టేపరు ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి)

(x) స్క్రూ కటింగ్ (Screw cutting):- రౌండు వర్కుపీసు పైభాగమున మరలు కోయుటకు ఈదిగువ పనులు చేయవలెను—

1. వర్కుపీసును స్క్రూలు కట్ చేయుటకు వలయు డయామీటరుకు ప్లెయిన్ టర్నింగు చేయవలెను. 2. గేరు రేషియో (Ratio of gears) ప్రకారము గేర్లు లెక్కించి, స్పిండిలును మరియు లీడ్ స్క్రూలను నడుపుగేర్లను కనెక్టు చేయవలెను. 3. టూలును గ్రైండింగు చేసుకొని పాయింటు యాంగిలును, మరకోణమునకు, గేజుతో సరిజేసుకో వలయును. 4. 271వ పటములో చూపినట్లు టూల్ ను సెట్ చేసుకొని హాఫ్ నట్ మరియు థేజింగు డయలు ఉపయోగించి మరలు కట్ చేయవలెను. 5. కోసిన మరలు 31వ పట్టీకి సరియైన కొలతల కున్నది లేనిదీ స్క్రూపిచ్ గేజితో తనిఖీ చేసుకోవలెను.

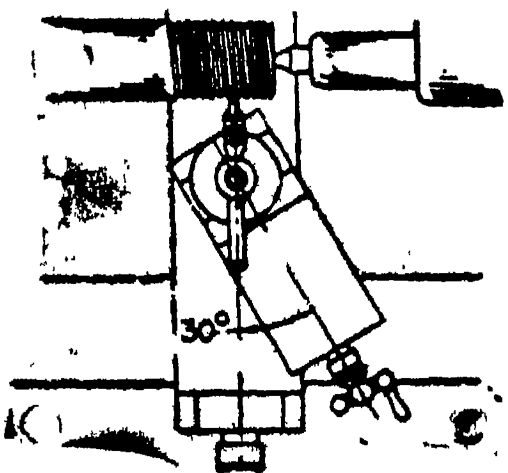


Fig. 271
స్క్రూ కటింగ్ ఆపరేషన్

38.8 స్క్రూ కటింగు గేర్లు లెక్కించుట

(Calculation of change geaes for threads)

కావలసిన పిచ్ మరలు కోయుటకు ముందు డ్రయివరు మరియు డ్రివెన్ చక్రములపైగల గేర్లు లెక్కించి బిగించవలెను. ఈక్రింది సూత్రముల ప్రకారము కనుగొనవలెను.

1. $\dfrac{\text{డ్రయివరుమీదగల టీత్}}{\text{డ్రివెన్ మీదగల టీత్}} = \dfrac{\text{కోయవలసిన స్క్రూపిచ్}}{\text{లీడ్ స్క్రూయొక్క పిచ్}}$

2. ఇంగ్లీషులేత్ అయినచో $\dfrac{\text{driver teeth}}{\text{driven teeth}} = \dfrac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. on work}}$

38.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What mechanism controls the reversal of a feed shaft?

జ:- టంబ్లరు గేరు మెకానిజము.

2. Calculate the cutting speed of 35 mm. piece of steel revolving at 480 r.p.m. ?

జ:- లేత్ లో వర్కు కటింగు స్పీడు $= \dfrac{\pi \times D \times N}{1000}$ మీటర్సు పెర్ మినిట్.

కాబట్టి $= \dfrac{22}{7} \times \dfrac{35 \times 480}{1000} = 5.3$ meter/minute.

3. Calculate the set over for tail stock for a work piece 225 mm. long having a taper for 150 mm. of its length. The diameters at the large and small ends are 55 mm. and 45 mm. respectively?

జ:- టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవరు $= \dfrac{D-d}{2} = \dfrac{\text{Full length}}{\text{Taper length}}$

$$= \frac{55-45}{2} = \frac{225}{150} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ mm.}$$

4. Find the change gears to cut 1.5 mm. Pitch thread when the lead screw pitch is 6 mm. The range of gears is of 5 teeth?

జ:- గేర్ రేషియో $= \dfrac{\text{డ్రైవర్}}{\text{డ్రివెన్}} = \dfrac{\text{పిచ్ కోయబడునది}}{\text{లీడు స్క్రూయొక్క పిచ్}}$

$\therefore \dfrac{1.5}{6} = \dfrac{15}{10 \times 6} = \dfrac{5 \times 3}{10 \times 6} = \dfrac{5 \times 10}{10 \times 10} = \dfrac{50}{100}$ మరియు $\dfrac{3 \times 10}{6 \times 10} = \dfrac{30}{60}$

కాబట్టి 30, 50 డ్రైవర్లు, 60, 100 డ్రివెనులుగా వేయవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-38)

1. (a) How do you designate the size of a lathe ?
   (b) Name the different types of operations carried out on a centre lathe and describe them briefly. (July, 71)
2. What are the main parts of a centre lathe. Describe the different operations done an a centre lathe. (July, 75)
3. Differentiate between dead centre and live centre of a lathe?
4. Differentiate between capstan lathe and turret lathe? (July, 77)

—: O :—

5. Fill in the blanks :—

(a) The most important element in Plain steel from the stand point of heat treatment is————————

(b) The cutting speed of the drill bit 77 mm. dia. running 120 R.P.M. is————————meter per minute.

(c) The distance travelled by a nut on a bolt in one complete rotation is known as————————.

(d) The process of producing screw threw without removing metal is known as———————— Process.

(e) Copper alloyed with zinc forms————————

(f) The process of hardening the outer surface of a low Carbon steel component leaving the interior soft is————————.

(g) While taking out bearing from shaft journal a ———————— must be used.

(h) Broken stud is removed by ————————.

6. (a) Define the terms Limit, Tolerance. Allowance.

(b) What are the common types of Fits in Engineering? Men tion with examples.

7. (a) What is Preventive Maintenance ? Explain.

(b) What is the difference between Lubricant & Coolant ? State their specific uses.

8. Write short notes on :—

(a) Radius gauge. (b) Feeler gauge. (c) Screw Pitch gauge, (d) Slip gauges. (e) Limit gauges.

సూచన :— పై ప్రశ్నపత్రము అప్రంటీస్ టెస్ట్‌లో ఇవ్వబడినది. ఈ పరీక్షలో ఫిట్టర్ 2 సంవత్సరాల కోర్సులోని పాఠ్య విషయములతోసహా అప్రంటీస్ కోర్సు సిలబస్ కూడ కలిసియుండును. అట్టి అప్రంటీస్‌ల ఉపయోగార్థము పై ప్రశ్నపత్రము పొందుపరచబడినది.

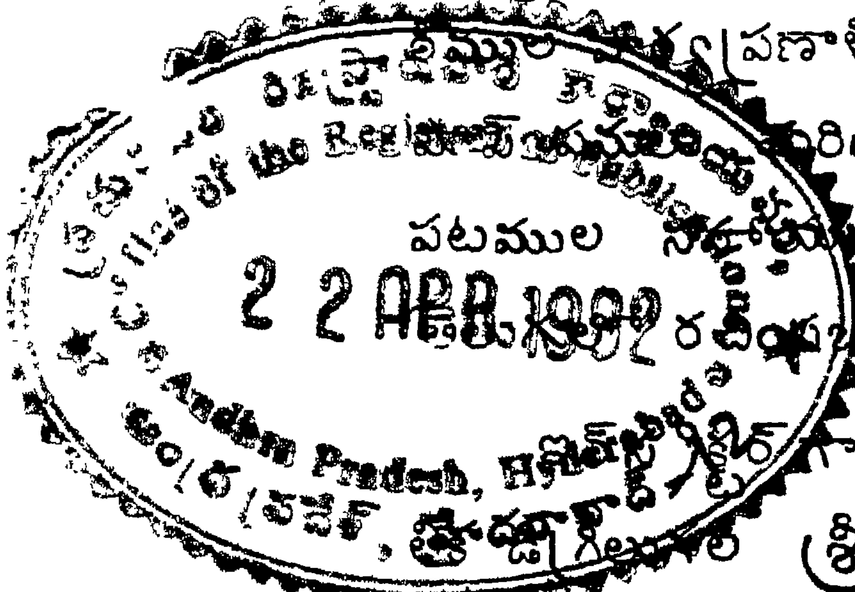
* * *

Sri Gayathri Power Press, Ramaraopet, Kakinada-4.

సామాన్య వర్కుషాపు విజ్ఞానము

** ఫిట్టర్ **

ప్రభుత్వ మరియు ప్రయివేటు యాజమాన్యముల క్రింద నడుపబడుచున్న టెక్నికల్ ట్రైనింగ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌లలో బోధింపబడు 'ఫిట్టర్' రెండు సంవత్స[illegible] ప్రణాళిక ననుసరించి వివిధరకాల వర్కు [illegible] మరియు పరికరములను గూర్చి అనేక పటముల [illegible]ముతో విపులముగా, సులభముగా [illegible] రచింప[illegible]డిన ఉత్తమ వాచకపుస్తకము.



[illegible] విశేష అనుభవము, ఉన్నత సాంకే[illegible] శ్రీ నీలం వెంకట్రావుగారిచే రచింపబడిన ఈగ్రంథము టెక్నికల్ విద్యార్థులకేగాక పరిశ్రమలలో పనిజేయు అన్ని మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్ వృత్తుల లోని అప్రంటీస్‌లకు మరియు ఇతర టెక్నీషియన్‌లకు చక్కటి మార్గదర్శిగా యుండును.

ఐ.యస్.ఐ. మరియు మెట్రిక్ ప్రమాణములను, అనేక పట్టీలను క్రోడీకరించి తెలుగులో లిఖింపబడిన ప్రథమ సాంకేతిక వాచకము.

మూల్యము : రు. 16-00

Sole Distributors & Publishers :

SRINIVASA ENTERPRISES
Door No. 64-12-17/1
S. ATCHUTAPURAM
KAKINADA-533004.